

[illegible] 1-3

HANDBUCH

DER

KNOCHENLEHRE

DES

MENSCHEN.

VON

DR. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen.

MIT 288 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSTICHEN.

DRITTE AUFLAGE.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1871.

VORREDE

ZUR

ERSTEN AUFLAGE.

Wenn zu der grossen Zahl anerkannter anatomischer Handbücher ein neues sich gesellt, so muss es darauf gefasst sein, mehr verwunderten und fragenden Blicken, als solchen, aus welchen die Befriedigung eines „tief gefühlten Bedürfnisses“ leuchtet, zu begegnen. Ist es nun auch des Buches eigene Sache, sich über seine Existenz zu rechtfertigen, so mag es doch dem Verfasser gestattet sein, die Motive und die aus denselben hervorgegangene Einrichtung des Unternehmens mit einigen Worten anzudeuten.

Dass nicht das thatsächlich Neue zur Mittheilung drängte, wird man gern glauben. Obgleich die Meinung, dass die specielle Anatomie eine abgeschlossene Wissenschaft sei, Jahr für Jahr durch mehr oder minder bedeutende Entdeckungen wiederlegt wird; obgleich selbst auf der viel begangenen Heerstrasse der Osteologie noch hier und da ein Fund den aufmerksamen Wanderer lohnt: so ist doch das, was wir hinzufügen, verschwindend klein gegen die Masse des von lange her Ueberlieferten. Wenn der Verfasser die Gunst, nach welcher er strebt, sich erwirbt, so muss er sie der *Methode* der Darstellung verdanken.

Die Tendenz des Buches ist eine praktische. Ich verstehe aber unter einer praktischen Behandlung der Anatomie weder die Bevorzugung der für den Arzt wichtigeren Körpertheile, noch eine gelegentliche Hinweisung auf Operationsregeln und Aehnliches, sondern eine

Weise des Vortrags, welche für alle praktischen Fälle ein Bild des Gesehenen in der Phantasie des Beschauers und Lesers zurücklässt. Auf dieser Tendenz beruht die Verwebung des Textes und der Figuren, die deshalb eine unerlässliche war, weil der Text das Auge des Lesers zu den abgebildeten Formen leiten will und die Abbildungen die im Text gegebene Anregung, beschriebene Formen sich vorzustellen, unterstützen sollen. Der Text konnte deshalb weder so kurz, noch so an sich fasslich eingerichtet werden, als man es von Hülfsmitteln des ersten Unterrichts erwartet, ich habe aber die Hoffnung, dass die Beschreibung in dem Maasse, wie sie das Verständniss der Figuren fördert, sich selbst überflüssig machen werde.

Die Abbildungen sind um ein gutes Theil eleganter, aber nicht viel complicirter, als diejenigen, welche der Verfasser seit Jahren bei anatomischen Demonstrationen an die Tafel zeichnet und seinen Zuhörern nachzuzeichnen zumuthet. Abgesehen davon, dass diese Einfachheit der Figuren eine Bedingung war, um in der Zahl derselben unbeschränkt zu sein, so glaube ich dadurch auch die Auffassung des Wesentlichen erleichtert zu haben. Die Abbildungen der Knochen wollen nicht mit denen von Albin oder d'Alton verglichen werden; sie bescheiden sich, in malerischer Wirkung selbst hinter den Holzschnitten der englischen und französischen Taschen-Anatomien zurückzustehen. Als Muster schwebte mir der Charakter architektonischer Zeichnungen vor, welche von Licht und Schatten nur so weit als zur Andeutung der Form nothwendig ist, Gebrauch machen, die Verschiedenheiten des Materials durch conventionelle Strichweisen ausdrücken, von allen Zufälligkeiten der Wirklichkeit absehen und so freilich gerade auf Alles verzichten, was ein Architekturbild pittoresk machen kann. Ebenfalls nach dem Vorbilde des Architekten habe ich mein Object mit Hülfe von Durchschnitten zu erläutern gesucht. Es ist zur Orientirung in diesen Durchschnitten nicht unwesentlich, dass sie sich mühelos auf einander und auf die Façade beziehen lassen; deshalb wurde immer von Horizontalschnitten die obere, von Schnitten, welche den Körper in vordere und hintere Hälfte trennen (Frontalschnitten), die hintere Schnittfläche abgebildet.

Bei der Verbindung, in welcher Text und Abbildungen zu einander stehen, wird man, wie ich hoffe, eine besondere Erklärung der letzteren nicht vermissen. Sie ist einigermaassen dadurch ersetzt, dass die Einzelheiten mit den charakteristischen Anfangsbuchstaben ihrer Namen bezeichnet und die Namen der Einzelheiten, welche man

auf den Abbildungen zu suchen hat, im Texte durch den Druck ausgezeichnet sind.

Was nun die anatomische Terminologie betrifft, so bin ich mit dem Versuche einer Vereinfachung derselben vorangegangen, den ich der wohlwollenden Prüfung der Fachgenossen empfehle. Dass die üblichen Benennungen anatomischer Gegenstände nicht immer treffend, nicht immer wohllautend, öfters geschmacklos und im Allgemeinen principlos sind, ist eine von allen Seiten eingeräumte Thatsache. Doch ist dies ein Uebelstand, den die Anatomie mit vielen Natur- und technischen Wissenschaften theilt und den, bei der Ausbildung, welche sie einmal erlangt hat, auch die consequentesten Neuerungen nicht mehr beseitigen werden. Ein Uebelstand aber, der die Anatomie auszeichnet, ist die Häufung gleichbedeutender Namen für dieselbe Sache. In den übrigen Naturwissenschaften gilt die Synonymie als eine Last, deren man sich gern entledigte; sind durch Missgriffe einem Körper mehrere Namen zu Theil geworden, so verschwinden doch, sobald der berechtigte festgestellt ist, die übrigen aus dem Gebrauche. In anatomischen Werken aber, und zwar nicht bloss in gelehrten, zieht man obsolete Namen ans Tageslicht; zwei Benennungen durch ein *seu* zu verbinden, ist das Wenigste, was der anatomische Anstand erfordert, und dies geht so weit, dass die Entdecker selbst ihre Neuigkeiten, wie vornehme Eltern ihre Kinder, mit einer Anzahl Namen ausstatten. Ich habe mich für jeden Körpertheil immer nur einer und derselben Bezeichnung bedient; gebräuchliche Synonyme sind in Noten unter dem Text angegeben; dass ungebräuchliche in Vergessenheit gerathen, wollte ich, so viel an mir liegt, nicht verhindern.

Unter diesen Umständen aber musste die Wahl des beizubehaltenden Namens ein Gegenstand ernster Erwägung sein. Dass nicht das historische Princip, wie in den Naturwissenschaften, maassgebend sein konnte, liegt auf der Hand: die meisten ersten Namen der Dinge würden wie ganz neue klingen. Oft gab die Rücksicht auf die Kürze oder die Sinnigkeit der Namen den Ausschlag; Benennungen nach Gelehrten, wie *Antrum Highmori*, *Canalis Fallopiae* und viele andere, suchte ich zu vermeiden, schon aus dem Grunde, weil, wie bereits Sömmerring rügt, diese Art anatomischer Ehrenzeichen nur sehr selten den trafen, der sie verdient hatte.

Einer Rechtfertigung bedarf vielleicht die Unbeständigkeit im Gebrauche lateinischer und deutscher Kunstausdrücke. Ich bekenne, dass es keine unabsichtliche ist. Am wünschenswerthesten wäre mir die Durchführung einer neutralen und den Nationen, die sich mit unserer

Wissenschaft beschäftigen, gemeinsamen, lateinischen Terminologie gewesen; denn ich vermag nicht, eine Bethätigung des Patriotismus darin zu erkennen, dass man fremden Völkern den Zugang zu dem wissenschaftlichen Erwerb des eigenen erschwert. Aber von dem *Hepate* oder den *Oculis* zu reden, ist selbst unter Fachmännern schon längst nicht mehr möglich; so wird im Allgemeinen, wie das Interesse an einer Sache sich verbreitet, der Trivialname unvermeidlicher, und so sind auch in diesem Buche die vielfach wiederkehrenden Dinge deutsch benannt. Die wahrhaften Vortheile an Präcision und Kürze, welche in vielen Fällen lateinische Ausdrücke gewähren, sollte man sich aber nicht entgehen lassen. Wo unsere Sprache schleppende zusammengesetzte Wörter bildet, während die lateinische den wesentlichen Theil der Bezeichnung als Beiwort zu einem Hauptwort fügt, welches allenfalls abgekürzt oder weggelassen werden darf, da verdient die lateinische unbedingt den Vorzug. Es giebt andere Mittel, die Liebe zum Vaterlande und zur Muttersprache zu beweisen, als die Opfer an Zeit und Zunge, die man bringt, wenn man z. B. statt der oder die *Cruralis* und statt *N.*, *A.* oder *V. cruralis* Schenkelnerv, Schenkelpulsader und Schenkelblutader spricht und schreibt.

Göttingen, Februar 1855.

Der Verfasser.

VORWORT

ZUR

ZWEITEN AUFLAGE.

Die Gelegenheit, welche diese neue Auflage bot, einige Berichtigungen und Zusätze anzubringen, benutzte ich zugleich zu einer Aenderung und, wie ich glaube, Verbesserung in der Form der Hinweisung des Textes auf die Figuren, die ich in der ersten Auflage eingeführt hatte. Dort waren mit fetter Schrift die Namen der Theile hervorgehoben, die in den Figuren mit Anfangsbuchstaben bezeichnet waren; jetzt sind von jedem Namen nur die Buchstaben mit fetter Schrift gesetzt, welche zur Bezeichnung der Figuren benutzt sind. Und da das Suchen nach den mit fetter Schrift gesetzten Namen im Text Manchen unbequem erschien und mir von mehreren Seiten der Wunsch ausgesprochen wurde, dass jede Abbildung mit einer besonderen Erklärung der Zeichen versehen werden möchte, so schlage ich hier einen Mittelweg ein und gebe unter jeder, nicht bloss schematischen Figur die Erklärung aller der Zeichen, die sich auf Namen beziehen, welche nicht auf einer der beiden aufgeschlagenen Seiten vorkommen.

INHALT.

Einleitung.

Die menschliche Anatomie ist ein Theil der beschreibenden Naturwissenschaften, ihr Object ist die Erforschung und Darstellung des Baues menschlicher Körper.

Zerschneiden (ἀνατέμνειν) oder zergliedern müssen wir den Leib, um zur Anschauung der in der Tiefe verborgenen Theile zu gelangen. Doch ist dieser zunächst liegende Grund nicht der einzige, der uns bei anatomischen Operationen leitet und die Methode der Operationen bestimmt. Unser Geist bedient sich jenes Mittels, um in seiner Weise sich die Aussenwelt anzueignen: er löst den natürlichen Verband, um das an verschiedenen Orten zerstreute Gleichartige zusammenzufassen, und zerlegt nach den ihm angebornen Kategorien das in Wirklichkeit Unzertrennliche.

Unzertrennlich ist in der wirklichen Natur die Verbindung der Form und der Materie; aber man schildert Formen und verhält sich dabei gleichgültig gegen die Materie, aus welcher die Form gebildet ist, und auf der anderen Seite beschäftigt man sich mit den Eigenschaften der Materie, unbekümmert um die Formen, welche die Natur ihr ertheilt hat. Eintheilung.

Aus dieser Abstraction gehen die beiden Hauptzweige der anatomischen Wissenschaft hervor, die allgemeine und specielle Anatomie. Man behandelt organische Körper, wie Werke der Technik oder Architektur, zu deren Verständniss eine Einsicht erforderlich ist einerseits in die Form der Baustücke, andererseits in die Qualitäten der verwendbaren Materialien, der Holzarten, Metalle, Steine u. s. f., Kenntnisse, welche ebenfalls in besonderen Fächern der betreffenden Wissenschaften überliefert werden. Die oberflächlichste Besichtigung lehrt, dass an verschiedenen Orten oder in verschiedenen Theilen des thierischen Organismus Stoffe von gleichen Eigenschaften, wie Knochen, Muskeln, Sehnen, Nerven u. s. f., wiederkehren, deren gleichförmige Bruchstücke wir nicht von einander unterscheiden würden und die entweder nur durch ihre relative Lage oder durch die äussere Begrenzung, die ihnen vermöge ihrer Lage zukommt, von einander abweichen. Die allgemeine Anatomie vergleicht und ordnet diese Stoffe; sie lehrt die Qualitäten derselben kennen, durch welche sie die Gestalt des Organismus

bestimmen helfen; sie schliesst aber in der Regel die Erörterung derjenigen Qualitäten nicht aus, vermittelst welcher sie in die Bewegungserscheinungen eingreifen, deren Quelle der Organismus ist.

Die allgemeine Anatomie verdient diesen Namen in doppeltem Sinne. Nicht nur umfassen in der Regel die Gruppen der allgemeinen Anatomie, die Stoffe, eine Mehrheit von verschieden geformten Organen desselben Körpers, sondern es besteht auch zwischen Organismen verschiedener Gattung in Beziehung auf die der Untersuchung zugänglichen Eigenschaften der Stoffe eine grössere Uebereinstimmung, als in Beziehung auf die Formen, so dass man bei Erforschung der Stoffe statt des menschlichen Körpers, mit wenigen Ausnahmen, thierische benutzen kann, eine Kenntniss der Form aber, wie sie das praktische Bedürfniss fordert, nur aus der Anschauung des menschlichen Körpers gewonnen wird.

Die allgemeine und specielle Anatomie zerfallen jede in zwei Disciplinen, jene wegen der Natur des Objects, diese durch die Methode der Darstellung.

Die allgemeine Anatomie trennt an den Stoffen, welche die specielle Anatomie gleichsam als das einfache, rohe Baumaterial ihr zu weiterer Untersuchung überweist, in zweiter Linie Form und Materie; diese Stoffe interessiren, wie die Baustoffe des Technikers, ausser durch ihre elementare Zusammensetzung, auch durch ihr Gefüge, durch die sogenannte Textur, deren augenfällige Unterschiede wir mit den Namen des Compacten, Porösen, Faserigen, Körnigen u. s. f. bezeichnen. Aus jenen auf dem Standpunkte der speciellen Anatomie einfachen Stoffen gewinnt die chemische Zerlegung Mischungsbestandtheile, die mechanische Zerklüftung Formbestandtheile. Die Mischungsbestandtheile fallen der organischen Chemie, insbesondere der Zoochemie, Histochemie, zu; der Formbestandtheile bemächtigt sich die Histologie oder Geweblehre. Insofern sie in feinere und wenigstens zum Theil gleichartige Formbestandtheile, in Kügelchen, Fasern und dergleichen, zerlegt werden können, erhalten die Stoffe, die den Organismus zusammensetzen, den Namen Gewebe; insofern die Gewebe sich in eine bestimmte Form gebracht finden, machen sie die Organe aus. Es kann nicht fehlen, dass diese beiden Begriffe vielfach in einander spielen und dass, je nach der Fassung derselben, die Grenzen der allgemeinen und speciellen Anatomie willkürlich weiter und enger gezogen werden. Ein Körpertheil, welcher isolirt betrachtet nach Form und Zusammensetzung als specifisches Organ erscheint, kann in einem Organ höherer Ordnung die Rolle eines Gewebtheils übernehmen, wie dies z. B. bei den Drüsen der Fall ist, die in der Dicke einer Schleimhaut eingeschlossen sind. Da ferner die Untersuchung der Form und Oberfläche der Organe, je genauer sie ist, um so tiefer in den feineren Bau derselben einführt, während andererseits die Darstellung der Formbestandtheile erst dadurch vollendet wird, dass man die Art ihrer Zusammenfügung zu Organen nachweist: so ist begreiflich, dass sich specielle Anatomen und Histologen häufig auf demselben Gebiete begegnen und dass sie nur durch die Richtung, nach welcher sie es durchmessen, von einander verschieden sind. Nur in dem Falle wird es beiden Theilen leicht, sich zu bescheiden, wenn ein Gewebe entweder in einer Zahl verschiedenartig gestalteter Organe, wie Knochen und Muskeln, oder in

wechselnden Verhältnissen der Lagerung, wie Gefässe und Nerven, im Organismus verbreitet ist. Hier findet der Anatom reichliche Arbeit, um die ihn der Histologe in der Regel nicht zu beneiden pflegt. Gewebe, deren Verbreitungsbezirk gering oder deren Verhalten an verschiedenen Stellen gleichförmig ist, wie das Gewebe vieler Drüsen, der Linse, Hornhaut oder der Zähne, Nägel, Haare, Cutis u. s. f., werden von beiden Theilen mit gleicher Berechtigung für sich in Anspruch genommen.

Die zwei Disciplinen, in welche die specielle Anatomie sich spaltet, sind die systematische (specielle Anatomie im engeren Sinne des Wortes) und die topographische Anatomie. In der systematischen Anatomie bilden die Gewebe, in der topographischen die Körpergegenden das Eintheilungsprincip. Jene verfolgt die Organe in die verschiedenen Regionen des Körpers, diese verfolgt von den Regionen aus die verschiedenen Organe. Jene verweilt mehr bei der absoluten Form, diese bei der relativen Lage der Körpertheile. Es ist klar, dass die Form nicht ohne Rücksicht auf die Lage beschrieben, die Lage nicht ohne Rücksicht auf die Form verstanden werden kann. Die Verschiedenheit und doch so nahe Verwandtschaft, welche zwischen diesen beiden Methoden besteht, lässt sich nicht wohl anschaulicher machen als durch Vergleichung mit den Methoden einer allgemein zugänglichen, beschreibenden Wissenschaft, der Geographie. Auch hier verfährt man topographisch, d. h. man schildert irgend einen Fleck der Erde, indem man die Gebirge bezeichnet, die ihn einschliessen, die Gewässer, die ihn bespülen, u. s. f. Aber die Namen dieser Gebirge und Gewässer bleiben leere Klänge, wenn nicht die systematische Beschreibung des Zuges und Zusammenhanges der Gebirge, der Ströme und Meere vorausgegangen ist, und wieder benutzt man ausgezeichnete und namhafte Localitäten, um in Kürze den Verlauf der Berge und Flüsse anzugeben.

Das Studium der systematischen Anatomie muss dem Studium der topographischen vorangehen; die systematische Anatomie setzt ihrerseits wieder eine Kenntniss der Regionen voraus, die wir glücklicherweise zum grossen Theil schon aus dem gewöhnlichen Leben mitbringen. Die topographische Anatomie, wie sie in der Reihe der anatomischen Fächer das letzte ist, so steht sie zugleich der praktischen Medicin am nächsten. Diagnostische Forschungen sowohl wie chirurgische Eingriffe gehen von der Oberfläche aus, und die Fragen, welche der Praktiker an die Anatomie richtet, haben vor Allem den Zweck, die Oberfläche gleichsam durchsichtig zu machen. Aus diesem Grunde wird synonym mit topographischer Anatomie auch der Name chirurgische Anatomie gebraucht, ein Name, der nur den Fehler hat, zu eng zu sein, da jene Localkenntniss, die den Chirurgen bei der Führung des Messers und bei der Beurtheilung von Verletzungen leitet, auch bei der Deutung der Symptome innerer Krankheiten nicht zu entbehren ist.

Methode.

Wenn es aber der topographischen Anatomie vorbehalten bleibt, die Stücke, in welche der Systematiker den Körper zertheilt, wieder zu einem Gesammtbilde zu vereinen, so darf doch auch die systematische Methode niemals vergessen, dass das gemeinsame Ziel aller anatomischen Studien die Orientirung in dem menschlichen Körper ist, und sie muss sich der Mittel bewusst sein, welche zu diesem Ziele führen.

Die Erfahrung lehrt, dass die wiederholte Anschauung sinnlicher Objecte, auch ohne das ausdrückliche Bestreben, sich dieselben einzuprägen, die Phantasie mit Bildern füllt, welche zur willkürlichen Reproduction solcher Objecte genügen. Finden wir uns in einem bekannten Hause im Dunkel zurecht, messen wir ohne Aufmerksamkeit auf einer gewohnten Treppe die Höhe und Zahl der Schritte richtig ab, beschreiben wir aus der Erinnerung die Einrichtung unseres Zimmers oder die Gestalt unserer Freunde: so zeigen wir, dass es möglich ist, auf dem einfachen Wege durch das Auge in den Besitz sinnlicher Vorstellungen zu gelangen, welche dauerhaft und bestimmt genug sind, um die objective Wahrnehmung zu ersetzen. Die Erfahrung lehrt aber ferner, dass der Besitz an Vorstellungen, den wir auf diesem Wege erworben zu haben glauben, in vielen Fällen nur ein scheinbarer ist; dass das innere Bild in dem Augenblicke, in welchem wir es ans Licht zu bringen suchen, zerrinnt; dass an die Stelle concreter Eigenschaften ein verschwommenes Etwas getreten ist, das sich eben wegen seiner Verschwommenheit nicht beschreiben, sondern nur fühlen lässt. Jean Paul sagt (Ergänzungsbl. zur Levana, Vorrede): „Leserin liest gar dickste Romane durch, ohne die Namen der Helden und Nebenhelden anders im Kopfe zu haben, als wie einen verworrenen Namenszug, und sie wüsste ihn nicht auszusprechen, wenn man darauf dränge.“ Vielleicht haben sich auch Leser bereits auf ähnlichen Nachlässigkeiten ertappt. Dass man über die Farbe der Augen, über die Form der Nase nahestehender Persönlichkeiten im Unklaren sein kann, werden die Meisten schon erfahren haben. Man werfe die Frage auf, wie viel Füsse der Krebs, wie viel Zehen die Katze habe, und man wird bemerken, dass über diese und ähnliche Punkte in gebildeten Kreisen Meinungsverschiedenheiten bestehen. In den Gesichtern einer fremden Bevölkerung erkennt man eine gewisse Uebereinstimmung des Typus, die man an den eigenen Landsleuten vermisst; Glieder Einer Familie findet man einander bis zur Verwechslung ähnlich und wundert sich bei näherer Bekanntschaft, wie dies möglich gewesen sei. Alles dies rührt daher, dass die Bilder, die man aus dem unbefangenen Verkehr mit der Aussenwelt gewinnt, nur in gröberen Umrissen entworfen sind und manches feinere Detail unausgefüllt lassen. Es giebt bevorzugte Geister, oder, richtiger gesagt, Sinne, in welchen die Abbilder vorübergehender objectiver Empfindungen mit der Ausführung der Form und mit der Intensität der Farbe haften, wie sie die grosse Mehrzahl der Menschen nur an Traumbildern kennt. Nur so kann ich mir das Talent des Malers erklären, der aus der Erinnerung copirt, dem also das Erinnerungsbild zum Analysiren Stand halten muss, wie es die Wirklichkeit thut. Offenbar wäre es eigentlich auch dieses Talent, die Bilder sinnlicher Objecte ohne Weiteres in ihrer concretesten Gestalt aufzufassen und aufzubewahren, welches den Naturforscher und insonderheit den Anatomen macht. Da aber die von der Natur in solcher Weise Gesegneten ihre Bestimmung eher durch Beschäftigung mit der Kunst als mit der Anatomie zu erfüllen glauben, so müssen wir minder günstig organisirten Köpfe auf Umwege bedacht sein, auf welchen wir zu Vorstellungen von gleicher Präcision gelangen.

Das Mittel hierzu ist die Verbindung der sinnlichen Empfindungen mit Begriffen, einer Art von subjectiven Thätigkeiten, welche hier nicht und

vielleicht nirgends näher definirt werden können und von welchen ich nur die Eigenthümlichkeit hervorhebe, dass sie jede sinnliche Empfindung, zu welcher sie sich gesellen, zu einer entschieden selbstbewussten machen und dass sie, ohne jemals den specifischen Charakter der sinnlichen Empfindung, der Farbe, des Tons, Geschmacks u. s. f. anzunehmen, sich doch in gleichsam immer engeren Kreisen um die specifische Empfindung zusammenziehen, bis sie zuletzt zur blossen Copula werden, d. h. zu einem Bande, welches eine Anzahl sinnlicher Empfindungen unter sich verknüpft und auf ein Einfaches, von welchem sie angeregt werden, zurückbezieht. Die Begriffe Körper, Thier, Säugethier, Fleischfresser, Hund, Pudel geben ein Beispiel jener Art von Zusammenziehung um die sinnlich wahrnehmbare Wirklichkeit; wenn ich aber an jene Reihe von Worten noch die Bezeichnung „dieser Hund" oder den Eigennamen eines bestimmten und bekannten Hundes anfüge, so nenne ich blosse Laute, Schallempfindungen, die unser Geist für identisch zu halten befiehlt mit der Summe sinnlicher Eindrücke, zu welchen der besondere Hund Anlass giebt, Laute, die wir benutzen, um mit einem Schlage die Erinnerung an so viele sinnliche Eindrücke wach zu rufen. Man kann sich das Behalten einer Melodie erleichtern dadurch, dass man sich einprägt, sie gehe im Dreivierteltact, sie beginne im Auftact, mit ganzen oder halben Noten, Alles Begriffe, deren Kenntniss dem naturwüchsigen musikalischen Gedächtniss entbehrlich ist. Die Ausdehnung und Begrenzung sichtbarer Objecte kann als blosse Ausfüllung eines Theiles des Gesichtsfeldes aufbewahrt und reproducirt werden, oder man übersetzt die Ausdehnung in Begriffe, wie Gross und Klein, oder in Einheiten bestimmter Maassstäbe und die Begrenzung in mathematische Ausdrücke. Wenn also, mit einem Worte, die Künstlerphantasie das Bild in seiner Totalität auffasst, so löst die Gelehrtenphantasie dasselbe in seine Bestandtheile auf, macht diese Bestandtheile einzeln, indem sie sie benennt und ordnet und unter Verstandesbegriffe subsumirt, zum Gegenstande des Denkens und führt sie dergestalt, förmlich und feierlich, ins Bewusstsein ein, um sie endlich wieder zum Gesammtbilde zusammenzufügen. Dieser Gang ist mühsam, aber gewährt eine gewisse Sicherheit, dass das Object in all seinen Theilen verstanden und erfasst werde; freilich führt er auch zu einem Abwege, vor welchem zu warnen um so weniger unterlassen werden darf, als im Allgemeinen eine gewisse Disposition zur Verirrung durch die Art unserer gelehrten Schulbildung begründet wird.

Die Verirrung aber besteht darin, dass man unterlässt, die Begriffe, welche nur die Vehikel sinnlicher Anschauungen sein sollten, wieder in solche Anschauungen zurückzuübersetzen, dass man dem Gedächtniss statt organischer Formen schematische Tabellen und statt Bilder Namen und Ziffern überliefert. Es giebt unter den Lernenden Viele, welche, ohne eine bestimmte Vorstellung von dem mikroskopischen Bilde des menschlichen Blutes, danach trachten, den Begriff „Blutkörperchen" mit dem Schall „Null Komma Null Null Sieben" zu associiren. Aber auch von den Lehrenden wird öfters darin gefehlt, dass sie das Bemerkenswerthe mehr aufzählen und gruppiren, als beschreiben. Die Beschreibung, darüber sind wir Alle einig, kann niemals die Betrachtung der Naturkörper ersetzen; sie soll aber nicht zu einem blossen Verzeichniss der Sehenswürdigkeiten herabsinken,

sondern den Beschauer zu den einzelnen Objecten begleiten und ihn nöthigen, Auge, Finger und Gedanken an den Formen hinzuführen. Sie soll das räumlich fertig neben einander Bestehende zeitlich nach einander entstehen lassen, weil sie erstens gar nicht anders kann und weil zweitens an einem historischen Faden die Thatsachen leichter den Eingang in eine Phantasie finden, die nicht speciell für Formen organisirt ist. Aber nur um dieser Vermittlung willen haben die Worte und Zeichen der Beschreibung eine Bedeutung. Wem das Metall der sinnlichen Vorstellungen zum Transport zu schwer dünkt, mag es in das Papiergeld der Begriffe umsetzen; aber das Papier ist nicht des Aufhebens werth, wenn es sich nicht zu seiner Zeit wieder in Metall verwandeln lässt. Anfängern erlaube ich mir zur Selbstprüfung, ob ihre anatomischen Kenntnisse diese Bedingung erfüllen, ein Mittel vorzuschlagen: sie mögen versuchen, die Gegenstände aus dem Gedächtniss zu zeichnen. Was in Worten richtig gedacht ist, muss sich in Strichen wiedergeben lassen. Sind wir doch auch im gemeinen Leben jeden Augenblick bereit, wenn wir um die Lage eines Ortes befragt werden, unsere Auseinandersetzung mit Illustrationen, wenn auch allenfalls nur mit einem Spazierstock in Sand gravirt, zu begleiten!

Plan des Körpers der Wirbelthiere,

insbesondere

des Menschen.

Der Körper des Menschen, wie der Wirbelthiere überhaupt, besteht, auf seine Grundform zurückgeführt, aus zwei parallelen, einander in ihrer ganzen Länge berührenden, im Allgemeinen cylindrischen Röhren. Die eine dieser Röhren umschliesst die Centralorgane des Nervensystems, Organe, an welche vorzugsweise die Functionen des Denkens, Empfindens und Wollens, die das Thier vor der Pflanze voraus hat, gebunden sind; die andere Röhre schliesst die Organe für die Functionen der Ernährung und Fortpflanzung ein, die dem Thiere und der Pflanze gemein sind. Man kann deshalb jene Röhre die animalische, diese die vegetative nennen. **Animalische und vegetative Röhre.**

Bei der dem Menschen natürlichen Haltung sind die Längenaxen beider Röhren senkrecht gegen die Erdoberfläche gestellt; dadurch bestimmt sich das Oben und Unten; die Längenaxe wird zur verticalen (oder perpendiculären); Ebenen und Durchschnitte, welche parallel der Längenaxe durch den Körper gelegt oder gedacht werden, nennen wir verticale. Ein Durchschnitt, welcher, der Grundfläche parallel und senkrecht gegen die verticale Axe, den Körper in einen oberen und unteren Theil scheidet, heisst Horizontal- oder Querschnitt, die in dieser Ebene gelegenen Axen heissen horizontale oder Queraxen. Die Ebene, welche gleichzeitig beide Röhren senkrecht in gleiche Hälften theilt und also durch die Linie, in der beide Röhren einander berühren, gelegt sein muss, wird die Medianebene des Körpers genannt; sie trennt rechts und links. Einen in dieser Ebene geführten Schnitt nennt man Medianschnitt. Durch die Lage der Sinnesorgane und durch die Gewöhnung, nach der von ihnen beherrschten Richtung zu greifen und zu schreiten, eine Gewöhnung, die allerdings auch durch die Mechanik der Bewegungswerkzeuge begünstigt wird, gelangen wir zur Unterscheidung von vorn und hinten: die animalische Röhre ist die hintere, die vegetative die vordere. Ich nenne eine Ebene, welche, senkrecht auf die Medianebene gedacht, den hinteren Theil des Körpers von dem vorderen trennt, Frontalschnitt. Von den horizontalen Axen soll die in der Ebene des Frontalschnittes gelegene den Namen transversale, die in der Ebene des Medianschnittes und der dem Medianschnitt paralle- **Axen und Ebenen.**

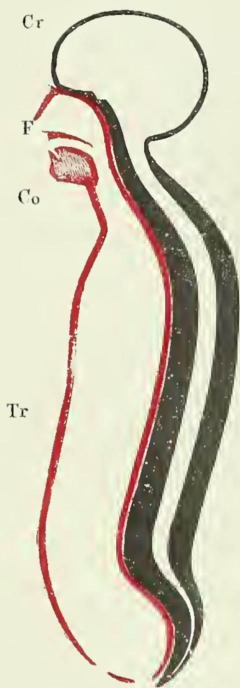
len Schnitte gelegene den Namen sagittale erhalten [1]); die von der verticalen und sagittalen Axe begrenzten, der Medianebene parallelen Ebenen und Schnitte werde ich als sagittale bezeichnen.

Von den populären, zur Bezeichnung der Dimensionen des Raums verwendbaren Ausdrücken hat nur der Begriff der Höhe einen unzweideutigen Sinn. Was man unter Länge, Breite, Dicke zu verstehen habe, ist willkürlich und besonders wegen der relativen Bedeutung, die diesen Wörtern anklebt, schwankend. Wir bedürfen derselben aber, wo wir Organe ohne Rücksicht auf ihre Lage zu den Axen des aufrecht gestellten Körpers zu beschreiben haben, und wir bedienen uns derselben alsdann gerade in dem relativen Sinne, wo Länge dem grössten und Dicke dem kleinsten Durchmesser entspricht.

Haupteintheilung.

Am oberen Ende sind die beiden mit einander verbundenen Röhren, die animalische und vegetative, unter einem Winkel, der sich einem rechten nähert, nach vorn umgebogen, so dass die Endflächen der Cylinder, welche die oberen sein sollten, an die Vorderfläche zu liegen kommen, Fig. 1. Indem sich die hintere Röhre zugleich, entsprechend der Anschwellung des Rückenmarks zum Gehirn, halbkugelförmig erweitert, bildet sie den Hirnschädel, ***Cranium*** im engeren Wortsinne; das obere Ende der vegetativen Röhre, welches bei der erwähnten Umbeugung an die untere Fläche der animalischen gelangt, wird Gesicht, ***Facies***, genannt; beide, Schädel und Gesicht, in Verbindung mit einander erhalten den Namen Kopf (*Caput*, *Cranium*). Vom Schädel abwärts behält die animalische Röhre so ziemlich den gleichen Durchmesser und nur gegen das untere Ende verjüngt sie sich etwas; die vegetative Röhre, überall umfangreicher, ist unmittelbar unter dem Kopf am schmalsten und bildet mit dem entsprechenden Theile der hinteren Röhre den Hals, ***Collum***, erweitert sich aber bald wieder zu einem Körper von abgeplattet cylindrischer, oben und unten verjüngter Gestalt, der in Verbindung mit dem entsprechenden Theil der hinteren Röhre und im Gegensatz zu Kopf und Hals, Rumpf, ***Truncus***, genannt wird.

Fig. 1.



Kopf, Hals und Rumpf werden unter der Benennung Stamm zusammengefasst, im Gegensatz zu den Extremitäten, welche, zwei obere und zwei untere, aus den Seitentheilen des Rumpfes

[1]) Die französischen Schriftsteller haben für die Axe, die ich sagittale nenne, die Bezeichnung antéro-postérieure. Der von mir gewählte Ausdruck ist den Anatomen von einer in der Richtung von vorn nach hinten verlaufenden Schädelnaht bereits geläufig und ich glaube, dass einer Verallgemeinerung desselben nichts entgegensteht. Deutsch liesse sich die sagittale Axe nach der Analogie von senkrecht und wagerecht die pfeilrechte nennen.

an dessen oberer und unterer Spitze hervorwachsen, bei den niedersten Wirbelthieren und, in den ersten Stadien ihrer Entwickelung, auch bei den höheren in Form konischer oder abgeplatteter Zapfen, im ausgebildeten Zustande als vielfach gegliederte und gegen die Spitze hin getheilte Anhänge.

Symmetrie.

Die äusseren Theile des Stammes und die Extremitäten sind mit Bezug auf die Medianebene des Körpers symmetrisch gebildet, d. h. die eine seitliche Körperhälfte wiederholt die andere in der Weise, wie das Spiegelbild einer Landschaft im Flusse das Urbild der Landschaft wiederholt: die in gleicher Entfernung von der Medianebene diesseits und jenseits gelegenen Theile gleichen einander. Alle neben der Medianebene befindlichen äusseren Organe sind demnach doppelt vorhanden oder paarig; auch die Organe, welche die Mitte der vorderen oder hinteren Körperwand einnehmen und nach populären Begriffen einfach oder unpaarig genannt werden, wie Nase, Mund, Brustbein, Harnröhre und dergl., bestehen aus zwei gleichen seitlichen Hälften, und sogar an den unpaaren, fibrösen oder knöchernen Scheidewänden, welche je zwei in der Medianebene an einander grenzende Höhlen trennen, wie z. B. an der Falx cerebri, dem Pflugscharbein, finden sich Spuren einer Zusammensetzung aus je zwei, mit den einander zugewandten Flächen verschmolzenen Blättern.

Unter den in den Körperhöhlen gelegenen Organen sind die meisten von ebenso regelmässig symmetrischem Bau wie die Körperwände, doch treten bei den symmetrischen Eingeweiden der vegetativen Röhre, wie bei den Lungen und Nieren, schon Störungen der Symmetrie bezüglich des Umfangs und der Lage ein, veranlasst durch die unsymmetrische Bildung anderer, in der gleichen Höhle eingeschlossener Eingeweide. Zu den letzteren gehören das Herz nebst den grossen Gefässstämmen und der in der Bauchhöhle gelegene Theil des Verdauungsapparates. In der ersten Anlage sind aber selbst diese Organe symmetrisch und es geht die Symmetrie erst im Laufe der Entwickelung verloren, bei dem unpaaren Darmrohr durch Lageveränderungen, welche Folge der Verlängerung desselben sind, bei den paarigen Gefässstämmen durch theilweise und einseitige Obliteration. Und wo nach vollendeter Reife an symmetrischen Stellen der Körperhöhlen ungleichnamige Organe liegen, stellt sich doch ein Gleichgewicht durch eine gewisse Aehnlichkeit des Umfanges und der Form her, wie zwischen Leber und Milz, zwischen Blinddarm und Flexura iliaca coli, zwischen dem Bogen der Aorta linker- und der Vena azygos rechterseits.

Die wirklich symmetrischen Organe entsprechen einander in der Regel vollkommener, als mit Rücksicht auf die grosse Zahl der Störungen, welchen der organische Entwickelungsprocess ausgesetzt ist, erwartet werden sollte. Es ist meistens nicht schwer, aus einer grossen Zahl von Knochen verschiedener Skelette die gleichnamigen, je einem Individuum zugehörigen, herauszufinden. Mathematisch genau aber ist in der That die Symmetrie nirgends: bekanntlich sind fast alle Nasen merklich schief gestellt und nicht nur die Scheidewand der Nase, sondern auch die der Stirnbein- und Wespenbeinhöhlen weicht nach der einen oder anderen Seite aus; es giebt kaum ein Individuum, dessen Augen mit ganz gleichen brechenden Kräften begabt wären; die Rippenknorpel haften nur selten regelmässig einander gegen-

über am Brustbein; die Lage der Brustwarzen des Mannes ist öfters, sowohl was die Höhe als die Entfernung von der Medianebene betrifft, auf beiden Seiten verschieden. Ziemlich beständig überwiegen die Dimensionen der Organe der rechton Körperhälfte einigermaassen die der linken [1]). Die vorzugsweise Uebung der rechten Seite mag hieran Antheil haben; aber dass man allgemein gewöhnt ist, die rechte Seite vorzugsweise zu üben, scheint aus einem angebornen Uebergewicht der rechten Körperhälfte erklärt werden zu müssen.

Eine Verschiedenheit beider Körperhälften stellt sich bei den Embryonen der Wirbelthiere schon in den ersten Tagen der Entwickelung dadurch heraus, dass sie dem Dotter oder der Nabelblase die linke Körperseite zuwenden, womit die rechte von Anfang an freier wird. Mit dieser Lage hängt, wie v. Baer annimmt (Entwickelungsgeschichte, I, 51), die asymmetrische Ausbildung der Kreislaufs- und Verdauungsorgane so genau zusammen, dass eine Ursache, welche jenes Verhältniss der Lagerung umkehrte, auch zu einer Umkehrung der genannten Eingeweide (*Situs inversus*) Anlass geben müsste. Im weiteren Verlaufe ist sodann die rechte Seite im Verhältniss zur linken insofern bevorzugt, als die Venenstämme, welche das Blut aus der rechten Körperhälfte sammeln, gerades Weges zur rechten Vorkammer des Herzens verlaufen, während das Venenblut der linken Hälfte diesen Stämmen auf einem Umweg, durch quer verlaufende Aeste, zugeführt wird. Ueber den Einfluss dieser anatomischen Thatsache auf die relative Häufigkeit gewisser Krankheiten in der einen oder anderen Körperseite siehe meine rat. Path. Bd. II, Abthl. 2, S. 136.

Bei der Beschreibung der symmetrisch gebildeten Körpertheile macht sich das Bedürfniss von Ortsbezeichnungen fühlbar, wodurch das Verhältniss zur Medianebene und die Entfernung von derselben für beide Körperhälften zugleich ausgedrückt wird. Die hergebrachte Weise, die von der Medianebene nach der einen oder anderen Seite entfernteren Punkte äussere, und die ihr sich nähernden innere zu nennen, kann Missverständnisse herbeiführen, weil die Begriffe innen und aussen auch mit Beziehung auf die Axe des Stammes und der Glieder und auf einzelne Körperhöhlen, ohne Rücksicht auf das Verhältniss zur Medianebene, gebräuchlich sind. Man vermeidet diese Zweideutigkeit, wenn man die einander entgegengesetzten Seitenränder der paarigen Organe mit besonderen, den Regionen entsprechenden Namen belegt. So ist an jeder Kopfhälfte die Schläfen- und Nasenseite, an der oberen Extremität die Ulnar- und Radialseite, an der unteren Extremität die Tibial- und Fibularseite zu unterscheiden. Im Allgemeinen werde ich mich der Ausdrücke lateralwärts und medianwärts für die von der Medianebene abgewandte und die derselben zugewandte Richtung bedienen; die lateral- und medianwärts gewandten Flächen oder Ränder sollen laterale und mediale [2]) heissen.

Bei dem physiologischen Gegensatz, in welchem die vordere und hin-

---

[1]) Hildebrandt-Weber, Handbuch der Anatomie des Menschen. Braunschweig, 1830. I, 122. — F. Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg, 1844. I, 28.

[2]) Die übliche Adjectivform, median und mittlere, bezeichnet eine absolute Stellung im Raum. Man bedarf eines Wortes, welches die Annäherung zur Mittellinie in derselben relativen Weise ausdrückt, die auch unsere übrigen Ortsbezeichnungen (vorn, hinten, seitlich u. s. f.) besitzen, und ich wähle dazu eine in Vergessenheit gerathene Form, welche bei Solinus vorkommt und wahrscheinlich aus einer Stelle von Plinius herstammt (*Salmas. exercit. Plin. p.* 166 *D.*).

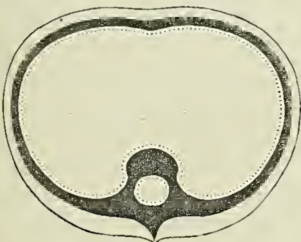
tere Röhre zu einander stehen, ist eine Analogie ihrer Formen nicht zu erwarten. Eine solche besteht dennoch, bezüglich der Wände, an dem Schwanzende vieler Wirbelthiere, wo der Inhalt der vorderen Röhre auf einen einfachen Blutgefässstamm reducirt ist und eine durch die Mitte des Körpers gelegte Frontalebene den letzteren ebenso in zwei gleiche Hälften theilt, wie die Medianebene.

Wiederholung in der Längenaxe. Die Vergleichung des menschlichen Stammes mit einem cylindrischen Doppelrohr könnte die Frage hervorrufen, ob nicht auch die einander im Längsdurchmesser entgegengesetzten Pole mit Beziehung auf die Queraxe symmetrische Bildung entdecken lassen? Schon ein Blick auf den senkrechten Durchschnitt widerlegt dies und zeigt, dass die animalische Röhre in fast continuirlichem Gange von einem Ende zum anderen abnimmt und dass auch die Verengungen und Erweiterungen der vegetativen Röhre, entsprechend der Reihenfolge physiologisch differenter Eingeweide, eine einfache Reihe bilden. Statt einer symmetrischen Stellung zeigt sich in der Längsaxe des Körpers vielmehr eine Wiederholung gleichartiger und, wie die Plattenpaare einer galvanischen Säule, gleichsinnig geschichteter Theile. Bei den Gliederthieren ist diese Anordnung schon äusserlich, an der Abtheilung des Körpers in Ringe, kenntlich; bei den Wirbelthieren zeigt sie sich äusserlich nur in den Extremitäten, von welchen die hinteren eine mehr oder minder genaue Wiederholung der vorderen sind. Sie entzieht sich dem Auge an dem von der Haut überkleideten Stamme, tritt aber wieder an den tieferen Schichten seiner Wände, insbesondere an den Knochen und Muskeln hervor. Das cylindrische Rohr zerfällt durch Verknöcherung in eine Anzahl auf einander geschichteter Ringe, das cylindrische Doppelrohr in eine Anzahl von Doppelringen. Das Verständniss des organischen Gebäudes ist wesentlich dadurch gefördert worden, dass wir die einfachen Elemente, in welche der Körper gleich wie in Scheiben zerlegt werden kann, aufsuchen lernten und dass wir die Metamorphosen verfolgten, welche diese Elemente je nach dem physiologischen Bedürfniss der einzelnen Regionen erfahren.

Die organischen Systeme.

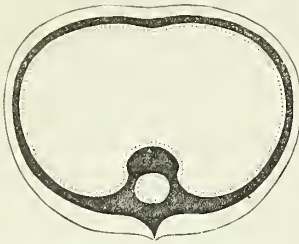
Schichten. An jeder der beiden an einander gelötheten Röhren, deren äussere Form und Lage im Vorigen beschrieben wurde, ist Wand und Lumen oder Höhle zu unterscheiden. Die Höhlen sind gesondert; die Wände bestehen aus verschiedenen Schichten, deren man, wenn man vorerst nur den Verlauf und nicht das Gewebe in Betracht zieht, drei anzunehmen hat, eine innere, mittlere und äussere. Der Horizontaldurchschnitt, Fig. 2, zeigt, dass die inneren Schichten der Wände beider Röhren (durch die punktirten Linien angegeben) je einen selbstständigen, die Höhle zunächst begrenzenden Köcher darstellen; sie werden als fibröse und seröse Hüllen der in den Höhlen eingeschlossenen Eingeweide mit diesen Eingeweiden beschrieben. Die Mittelschichten

Fig. 2.



fliessen an der Berührungsstelle beider Röhren zusammen, gehören also theilweise beiden gemeinschaftlich an, lassen sich aber noch in Gedanken in zwei selbstständige Köcher trennen. Diese Schichten sind es, welche sich durch ihre Härte und Unverweslichkeit auszeichnen und das Skelett des Stammes bilden. Die äussere Schicht erscheint, indem sie sich in der ganzen Länge des Körpers, über die Berührungsstelle beider Röhren von einer zur anderen hinüberschlägt, als ein einfacher, beiden überall gemeinschaftlicher Ueberzug, welcher durch nichts mehr den complicirten Bau der von ihm bekleideten Gebilde verräth. Dieser Ueberzug, an die tieferen Theile locker und einigermaassen verschiebbar angeheftet, an der freien Oberfläche von einer trockenen und festen Substanz bedeckt und durch sie gegen die Aussenwelt geschützt, ist die äussere Haut (*Cutis*).

Fig. 3.



Die Schicht, welche am Stamm die mittlere ist, setzt sich als solide Axe in die Extremitäten fort, auf die auch die äussere Haut übergeht. Zwischen beiden verlaufen in den Extremitäten die Massen contractiler Fasern, welche, als Muskeln oder Fleisch, den Gliedern ihre Rundung verleihen und durch ihre Zusammenziehung die verschiebbaren Theile gegen einander bewegen. Auch am Stamm füllen die Muskeln hauptsächlich die Räume zwischen der äusseren und mittleren Schicht.

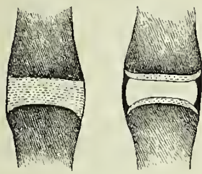
Die Eintheilung des Stoffes, welche beim Vortrage der systematischen Anatomie ganz allgemein und mit gutem Recht eingeführt ist, gründet sich theils auf die Continuität der erwähnten Schichten, theils auf die zweifellose Gleichartigkeit der Textur und Function der unter einem Begriff zusammenzufassenden Körpertheile.

1. Knochen. Das feste, zum Theil knorplige, grösstentheils aber knöcherne Gerüste, welches die Wände des Stammes stützt und die Axe der Extremitäten bildet, zu beschreiben, ist Aufgabe der Knochenlehre (Osteologie).

2. Bänder. Das Skelett besteht aus einzelnen Stücken, welche durch weichere Substanz, Knorpel oder Bindegewebe, mehr oder minder beweglich unter einander verbunden sind. In dem einen Falle geht das verbindende Gewebe von allen Punkten der einander zugekehrten Flächen je zweier Knochen aus; so entsteht die Naht im weitesten Sinne des Wortes (*Synarthrosis*), in welcher die Knochen um so beweglicher sind, je mächtiger die Lage der Zwischensubstanz. Im anderen Falle sind die einander zugekehrten Knochenflächen ganz oder grösstentheils frei und glatt, daher über einander verschiebbar. Das weiche Gewebe, welches die Knochen verbindet, geht von den Rändern der auf einander gleitenden Flächen oder von einzelnen Gruben oder Vorsprüngen der letzteren aus. Eine solche Verbindung heisst Gelenk (*Diarthrosis*). In früheren Lebensaltern sind manche Knochen durch Naht getrennt, welche später, durch Verknöcherung der Naht, zu einem einzigen Stück verschmelzen; man kann sich ebenfalls aus der Naht, durch eine in entgegengesetzter Richtung fortschreitende Metamorphose die bewegliche Gelenkverbindung hervorgegangen denken, wenn nämlich das Gewebe der ersteren sich vom Centrum aus bis auf die peripherische Schicht erweicht

und endlich verflüssigt (Fig. 4). Die Wirbelsynchondrosen mit ihrem gallertartigen, halbflüssigen Kerne stellen eine Zwischenstufe zwischen den Nähten

Fig. 4.



und Gelenken dar. Eine andere Art des Ueberganges findet sich in den Verbindungen der Gelenkfortsätze der Wirbel, von welchen die oberen zu Gelenken, die des Kreuzbeins zu Nähten werden, die endlich noch vor vollendetem Wachsthum verknöchern. Mit Rücksicht auf die Bestimmung, welche im Allgemeinen die Gelenkfortsätze der Wirbel haben, könnte man die Verschmelzung derselben am Kreuzbein eine physiologische Anchylose nennen.

Die weichen, lediglich zur Verbindung der Knochen bestimmten Gebilde heissen Bänder; der Theil der systematischen Anatomie, welcher dieselben beschreibt, ist die Bänderlehre (Syndesmologie).

Sind die Knochen durch Nähte und Gelenke gegen einander beweglich, 3. Muskeln. so müssen sie, damit die Bewegungen wirklich werden, mit Geweben in Verbindung stehen, welche einer Aenderung ihres Volumen und in gewissen Richtungen einer Verlängerung oder Verkürzung fähig sind. In dem Organismus sind zwei Arten von Geweben verbreitet, welche dieser Anforderung entsprechen. Die Gewebe der ersten Art haben vermöge einer Anordnung der Moleküle, die sich auch im Tode erhält, die Eigenschaft, nach der Ausdehnung, wenn die ausdehnende Gewalt nachlässt, freiwillig in den Zustand der Verkürzung zurückzukehren, der also für sie als Zustand der Ruhe anzusehen ist. Die Kraft, welche sich auf diese Weise äussert, heisst Elasticität; sie inhärirt, in gewissem Maasse, allen Bestandtheilen des thierischen Körpers; die Gewebe aber, deren Elasticität bei Bewegungen der Körpertheile in Betracht kommt, sind das Knorpel- und Bindegewebe und das eigentlich sogenannte elastische Gewebe. Eine zweite Art verkürzungsfähiger Gewebe ist im Zustande der Ruhe ausgedehnt, bedarf besonderer Anregung, um sich zusammenzuziehen, und verliert mit dem Tode das Vermögen, der Anregung zu folgen. Gewebe dieser Art nennt man contractile oder irritable oder schlechthin Muskeln. Sie bestehen aus parallel geordneten feinen Fasern; ihre Zusammenziehung geschieht in der Richtung der Fasern, wobei der Umfang des Muskels in den übrigen Dimensionen zunimmt. Die Muskeln erscheinen in zweierlei Formen, welche bei gleicher chemischer Beschaffenheit sich sowohl durch die Gestalt der Elemente, als auch durch deren Anordnung unterscheiden und sich auch bezüglich ihrer Vertheilung im Organismus in zwei, allerdings nicht ganz scharf begrenzte Gruppen trennen lassen. Die eine Art der Muskeln, die vegetativen (organischen, glatten), aus langgestreckten Zellen gebildet, von blasser Farbe, durch dünne Lagen von elastischem und Bindegewebe auf eine dem unbewaffneten Auge kaum wahrnehmbare Art in Bündel geschieden, gehört der Haut, den röhren- und blasenförmigen Eingeweiden und den nahrungssaftführenden Canälen an und erscheint in den Wänden jener Röhren und Blasen als hautartig ausgebreitete Schicht. Die Fasern der anderen Art des Muskelgewebes, die animalischen (gestreiften oder varikösen) haben in Masse eine rothe Farbe; sie sind zu feinen Bündeln, die feinen Bündel zu stärkeren und diese wieder zu stärkeren zusammengefasst u. s. f. und jedes Bün-

del, die primitiven von einer einfachen Membran, die secundären, tertiären u. s. f. von successiv stärkeren Bindegewebshüllen umgeben, so dass der faserige Bau, wenn nicht durch die feinsten, so doch durch die gröberen Bündel sogleich in die Augen fällt. Sie sind vorzugsweise zur Bewegung der Skeletttheile gegen einander bestimmt, mit welchen sie durch Bindegewebsstränge, Sehnen, in Verbindung stehen, erstrecken sich aber auch vom Skelett in die äussere Haut, von den Körperöffnungen aus an den röhrenförmigen Eingeweiden streckenweit nach innen und kommen ausserdem, wovon später, an einem Theil des Blutgefässsystemes vor. Die Muskellehre (Myologie) im systematisch-anatomischen Sinne beschreibt die Form der animalischen Muskeln, welche mit dem Skelett unmittelbar zusammenhängen, sammt ihren Sehnen und den, die grösseren Muskelmassen umhüllenden Bindegewebsschichten (Fascien); die Muskeln, vegetative sowohl als animalische, welche als Schichten in den Wänden der Eingeweide und Gefässe vorkommen, werden in Verbindung mit diesen abgehandelt.

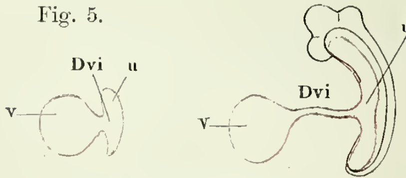
4 Eingeweide.

Für das, was man unter Eingeweide versteht, eine einfache Definition zu geben, ist nicht möglich. Der Begriff umfasst Organe von sehr verschiedenartiger Function und Structur, ebensowohl im Inneren als an der Körperoberfläche gelegene. So ist auch der Inhalt der Eingeweidelehre (Splanchnologie) ein sehr gemischter, welchen wir in folgende drei Unterabtheilungen einigermaassen zu ordnen suchen:

a. Cutis und deren Fortsetzungen.

1. Die Haut mit ihren Fortsetzungen. Die Haut, wie sie einen gemeinsamen Ueberzug über die animalische und vegetative Röhre bildet, so dient sie auch gleichmässig beiderlei Zwecken, dem sinnlichen und dem chemischen Verkehr mit der Aussenwelt. Ihre Bedeutung für die vegetativen Functionen gewinnt aber dadurch das Uebergewicht, dass sie sich an den Körperöffnungen nach innen schlägt, um sich zu den Apparaten der Ernährung und Fortpflanzung zu entfalten.

Die vegetative Röhre steht in der ersten Zeit des embryonalen Lebens mit dem Dotter, *vitellus*, aus dessen Hülle sie sich abschnürt, durch einen Gang in offener Verbindung, welcher etwa von der Mitte ihrer vorderen Fläche seinen Ursprung nimmt und in dem Maasse, als der Embryo sich vergrössert, länger und relativ enger wird. Die Oeffnung des vegetativen Rohres, von welcher der Gang ausgeht, ist der Nabel, *umbilicus*, der Gang heisst ***Ductus vitello-intestinalis.*** Durch den Nabel und den D. vitello-intestinalis nimmt der Embryo die erste Nahrung, die ihm aus dem Dotter zukommt, in sich auf. Später, wenn der Gang zwischen Nabel und Dotter unwegsam wird und der Nabel sich schliesst, bricht die vegetative Röhre an der oberen und unteren Spitze durch und es bilden sich die bleibenden Oeffnungen, von welchen jede durch eine Brücke, die obere durch den Gaumen, die untere durch das Perineum (Damm) getheilt wird (Fig. 7). An diesen Oeffnungen aber ist die



Mediandurchschnitt.

Cutis nicht durchbohrt; sie schlägt sich über die von ihr bedeckte Wand der vegetativen Röhre nach innen, hier an die innere Fläche der Röhrenwand, dieselbe austapezirend, befestigt, dort frei innerhalb der Höhle in Form von Schläuchen oder Blasen aufgehangen, welche nach mannigfachen Verengungen und Erweiterungen, Faltungen und Verzweigungen theils blindsackig enden (Athem-, Harn- und Geschlechtsorgane), theils an dem der Eingangsöffnung gegenüberliegenden Körperende wieder in die Cutis übergehen, den Körper also von einem Pol zum anderen durchziehen (Verdauungsorgane). Dabei erfahren die Schichten der Cutis mannigfache Modificationen, wodurch sich dieselbe, in mehr oder minder raschem Uebergang, zur Schleimhaut umgestaltet, die im Allgemeinen durch die rothe Farbe und feuchte Beschaffenheit ihrer Oberfläche ausgezeichnet und um so feiner ist, je enger das Lumen der Canäle, die sie begrenzt. Die letzten, feinsten und reichlich verzweigten Enden der Canäle, durch Bindegewebe zusammengehalten, erscheinen als drüsige Gebilde (*Glandulae*); die Gänge, welche die Drüsen mit dem Hauptschleimhautcanal verbinden, als Ausführungsgänge (*Ductus excretorii*).

Fig. 7.



Kleinere Einstülpungen der Cutis, welche zwischen ihr und der Muskelschicht in der Körperwand liegen, werden mit der Cutis beschrieben, die Brustdrüse ausgenommen, die man ihrer Function wegen zu den Geschlechtsorganen stellt.

Wenn man die Schleimhaut als Fortsetzung der Cutis, die Ausführungsgänge und Drüsenröhrchen als Fortsetzungen oder Ausstülpungen der Schleimhaut beschreibt, so ist dies, was hier ein- für allemal bemerkt werden möge, niemals wörtlich so zu nehmen, als ob bei der ersten Entwickelung ein Vorschreiten und Fortwachsen in der Richtung stattgefunden habe, in welcher etwa der Beschreibende von einem Theile zum anderen übergeht. Die Anatomie bedient sich dieser Ausdrücke, wie auch der Worte Ursprung, Verlauf, Theilung, in bloss räumlichem Sinne und ohne Rücksicht auf die zeitliche Beziehung, die ihnen eigentlich zu Grunde liegt. Die zeitliche Reihenfolge, in welcher die Organe wirklich auftreten, welche wir in der Beschreibung nach einander auftreten lassen, kommt für unseren Zweck nicht in Betracht; doch darf man sagen, dass sie schwerlich irgendwo mit den Vorstellungen übereinstimmt, die wir uns zum Behufe der Auffassung der räumlichen An- und Unterordnung geschaffen haben. Die Körpertheile sind früher in ihrer äusseren Form vollendet, als in ihre verschiedenen Schichten oder Gewebe gesondert. Zieht sich nun, wenn diese Sonderung vollzogen ist, ein Strang oder Canal streckenweit hin, so kann man sich die Entstehung desselben nicht anders denken, als dass in jedem Querschnitt der anfänglich gleichartigen Substanzen sich ein entsprechendes scheiben- oder ringförmiges Stück zur Substanz jenes Stranges oder Canals metamorphosirt habe. Scheint ein Strang, wie dies z. B. von den Nerven behauptet wird, aus den Centralorganen in peripherischer Richtung fortzuwachsen, so ist es in der That nur die Meta-

morphose des bereits abgelagerten Blastems, welche in der Richtung vom Centrum zur Peripherie fortschreitet. Oft wachsen in dieser Art Canäle von zwei Seiten einander entgegen, um sich dann schliesslich in einander zu öffnen, und namentlich findet sich dies Verhältniss zwischen Drüsen und ihren Ausführungsgängen. Daher rechtfertigt es sich auch, das Ovarium den absondernden Drüsen beizuzählen und den Oviduct als dessen Ausführungsgang zu betrachten, wenngleich die Hohlräume dieser Drüse geschlossen sind und sich mit dem Lumen des Oviducts nur vorübergehend in Verbindung setzen.

b. Blutgefässdrüsen.

2. Die Blutgefässdrüsen. Eine beschränkte Anzahl von Organen ist im äusseren Ansehen den absondernden Drüsen ähnlich, unterscheidet sich aber von diesen in dem wesentlichen Punkte, dass sie, abgesehen von den Blutgefässen, entweder keine oder doch nur völlig geschlossene Hohlräume enthalten. Ob die Organe, welche man unter diesen Gesichtspunkten und unter dem gemeinsamen Namen der Blutgefässdrüsen zusammenstellt (Schilddrüse, Milz, Nebennieren, Thymus, Glandula coccygea und carotica), noch wichtigere, als jene äusseren und zum Theil negativen Eigenschaften mit einander gemein haben, lässt sich mittelst unseres gegenwärtigen Wissens von ihrem Bau und ihrer Function nicht entscheiden. Jedenfalls aber ist ihre Verwandtschaft unter einander grösser, als die Verwandtschaft einzelner derselben zu den Organen der Verdauung, Harnbereitung oder Athmung, welchen man sie, je nach ihrer Lage in der Nähe der einen oder anderen, bisher anzureihen pflegte.

c. Sinnesapparate.

3. Die Sinnesapparate. In dem Worte Sinnesorgan liegt ein Doppelsinn. Wir bedienen uns desselben, um die Substanz zu bezeichnen, an welche die eigenthümliche Thätigkeit des Empfindens gebunden ist, die Substanz, deren Reizung Veränderung der Empfindung nach sich zieht und deren Zerstörung die Fähigkeit, in der specifischen Weise zu empfinden, aufhebt. Der Reiz, welcher die Empfindung veranlasst, kann unseren Körper an seiner Oberfläche treffen; damit es aber dann wirklich zur Empfindung komme, muss zwischen dem Gehirn und dem gereizten Punkt der Oberfläche eine ununterbrochene Verbindung durch Nervenfäden bestehen. Diese Thatsache ist auf zweierlei Art ausgelegt worden: entweder man betrachtet die Nerven als eine Art Conductoren, die den örtlichen Erfolg der Reizung zum Gehirne fortzupflanzen bestimmt seien, und schreibt einzelnen Gehirntheilen die Fähigkeit zu, ihre durch die Nerven vermittelte Erregung in der specifischen Form einer sinnlichen Empfindung wahrzunehmen. Oder man erkennt die Nervenfäden in ihrem ganzen Verlaufe bis zu ihrer Einpflanzung ins Gehirn als Träger der Kräfte, die sich in Sinnesempfindungen aussprechen, und man sieht in der Verbindung dieser Nerven und insbesondere ihrer centralen Enden mit anderen Hirntheilen die Bedingung, an welche das Bewusstwerden des Zustandes der Sinnesnerven geknüpft ist. Je nachdem man die eine oder andere dieser Ansichten adoptirt, fasst man als Substanz des Sinnes oder als eigentliches Organ der Sinnesthätigkeit entweder ausschliesslich den Gehirntheil, von welchem man annimmt, dass er die Empfindungen erzeuge, oder den Nerven von seinem Ursprung an der Körperoberfläche bis zu seiner Endigung im Gehirn. Gewöhnlicher ist es, Sinnesorgane die mehr oder weniger zusammengesetzten Gebilde zu nennen, welche an der Körperoberfläche zunächst zur Aufnahme gewisser Arten von Sinnesreizen bestimmt sind, das Auge und Ohr, die Nase, Zunge

und Haut. Für diese werde ich den Namen Sinnesapparate gebrauchen. Der Sinn kann thätig sein nach Ausrottung oder mit Umgehung derselben, wie die sogenannten Hallucinationen und Träume von sichtbaren Gegenständen bei völlig Erblindeten, wie die in Folge von Hirncongestion eintretenden Sinnesphantasmen und viele ähnliche Erscheinungen beweisen. Der Sinnesapparat aber hat die doppelte Bedeutung: 1) dem Sinnesnerven Flächen zur peripherischen Ausbreitung darzubieten, und 2) eine für jeden Nerven besondere Art von Reizen, für welche der Nerv eine specifische Empfänglichkeit besitzt, zu leiten, zu concentriren oder nach Umständen zu mässigen. Der letztgenannte Zweck erforderte sehr verschiedene Einrichtungen, je nachdem Lichtstrahlen, Schallwellen, chemischen oder mechanischen Einflüssen der Weg zu dem Nerven gebahnt werden sollte. Diese Einrichtungen nebst der Endausbreitung der Sinnesnerven, so weit sie eigenthümlich und von dem Apparat unzertrennlich ist, beschreiben wir in der Eingeweidelehre und weisen der Nervenlehre die Beschreibung des Laufes der Sinnesnerven und ihrer Ursprünge zu.

5. Nerven.

Die Nervenlehre (Neurologie) stellt die in der animalischen Röhre enthaltenen Organe nebst deren Ausläufern in die Wände beider Röhren und in die Höhlen der vegetativen Röhren dar. Jene Organe, zusammengesetzt theils aus den mikroskopischen Nervenfäden, welche in Masse weiss sind, theils aus kugelförmigen Elementen, welche in Masse eine grauröthliche Substanz bilden, sind, wie früher erwähnt, Träger der Seelenthätigkeiten und der sinnlichen Empfindungen und Erreger der Muskelcontractionen. Alle diese verschiedenen Lebensäusserungen, ebenso wie die verschiedenen Formen der sinnlichen Empfindung haften dergestalt an bestimmten Gruppen von Nerven, dass die Reizung jeder Faser an jeder Stelle ihres Verlaufs die gleichen Reactionen hervorruft und keine jemals ihre Rolle mit einer anderen vertauscht. Die Gruppe von Nervenfasern, deren Thätigkeit den psychischen Functionen zu Grunde liegt, macht einen Theil des Gehirnes aus und erstreckt sich nicht über die Schädelhöhle hinaus. Die empfindenden und bewegenden Nerven aber, wenn sie auch im Gehirn und Rückenmark mit enthalten sind und in diesen Organen (vielleicht in der grauen Substanz derselben) die Quelle ihrer Kraft haben, müssen sich doch hinausbegeben zu den Oberflächen, auf welchen sie die Eindrücke der Aussenwelt empfangen sollen, und zu den Muskeln, welchen sie die Impulse zur Zusammenziehung überbringen. Auf den richtigen Zusammenhang dieser Nerven mit den, den psychischen Functionen dienenden Hirntheilen kommt es sodann an, wenn eine peripherische Erregung der Sinnesnerven eine bewusste Empfindung, wenn ein Gedanke, der Wille, eine Muskelzusammenziehung veranlassen soll. Der Austritt der Nerven aus der animalischen Röhre geschieht durch symmetrische seitliche Oeffnungen in Form von symmetrischen Stämmen, mächtigen, meist aus mehreren Wurzeln zusammentretenden Faserbündeln, welche sich peripherisch verästeln, d. h. wiederholt in feinere, eine geringere Faserzahl umfassende Bündel spalten. Stämme und Zweige schicken einander häufig gegenseitig kleinere Abtheilungen von Fasern, sogenannte Anastomosen, zu und schwellen an bestimmten Stellen, zumal auf dem Wege zu den Eingeweiden, durch Einlagerung grauer Substanz knotenartig (zu Ganglien) an. Alles dies, die Form der Centralorgane,

die Vertheilung der grauen und weissen Substanz und die Faserung der letzteren, die Verzweigung und der Verlauf der Nerven, und die Lage und Form der Ganglien gehört in das Gebiet der Nervenlehre; doch verfolgt diese die Verästelung der Nerven in der Regel nur bis zum Eintritt in die Organe, welchen sie Beweglichkeit oder eine bestimmte Art der Empfindlichkeit verleihen, und begnügt sich im Uebrigen mit dem allgemeinen Resultate, dass die Verästelung und die Verfeinerung der Aeste, sowie der Austausch ihrer Fasern noch innerhalb der Muskeln und Häute fortdauert, bis aus der fortgesetzten Theilung die letzten und feinsten, nur mikroskopisch erkennbaren und nur aus wenigen Fasern bestehenden Zweige hervorgehen, deren Endigungsweise nur an wenigen Stellen zuverlässig ermittelt ist.

6. Gefässe. Ich erwähne zuletzt das organische System, welches alle übrigen durchdringt und in wesentlich gleicher Anordnung in allen Körpertheilen wiederkehrt, welches deshalb auch wenigstens oberflächlich gekannt sein muss, wenn die Beschreibung der übrigen nicht in vielen Punkten unverständlich bleiben soll: ich meine das System der nahrungssaftführenden Gefässe. Der Theil der Anatomie, welcher einlässlich von demselben handelt, ist die Gefässlehre (Angiologie).

Die Existenz der organischen Körper beruht auf einem beständigen Stoffaustausch mit der Aussenwelt, so dass die Materie, die eben noch Bestandtheil eines lebenden Wesens war, zersetzt abgegeben und, wenn das Leben fortbestehen soll, neue gleichartige Materie von aussen aufgenommen werden muss. Dieser Austausch erfolgt auf die leichteste Weise bei den niedersten Thieren und Pflanzen, die entweder aus einer einfachen Zelle oder, wie die Gährungspilze, aus reihenweise über einander geordneten Zellen bestehen. Jede dieser Zellen ist an jeder Stelle gleich fähig, die geeigneten Stoffe aus dem Medium, in welchem sie sich befindet, anzuziehen, die abgenutzten auszuscheiden. Bei den complicirteren Organismen war, abgesehen von der etwa nöthigen Vorbereitung der Nahrungsmittel, der Zerkleinerung und Auflösung derselben, eine Veranstaltung nöthig, damit jedes organische Element mit den frischen Nahrungssäften in Berührung komme. Ganz allgemein gelangen diese daher bei den complicirteren Thieren in eine innere Höhle, den Verdauungscanal, und werden, so weit sie brauchbar sind, von da aus durch den Körper verbreitet. Dies könnte nun in unmittelbarer Weise dadurch bewerkstelligt werden, dass der Verdauungscanal selbst Verzweigungen durch die Substanz des Körpers sendete, in welchen der verflüssigte Nahrungsstoff weiter geführt würde. Enden diese Verzweigungen blind, so wird der unbrauchbare Theil der Nahrung nebst dem verbrauchten Material des Organismus durch eine rückgängige Bewegung und durch die Aufnahmsöffnung (den Mund) wieder ausgeworfen. Der nächste Fortschritt in der Organisation erfolgte sodann dadurch, dass die Canäle, welche durch den Körper ziehen, sich entweder einzeln oder wieder zu einem Canal gesammelt durch mehrere Aftermündungen oder durch eine einzige nach aussen öffneten, wodurch die Bewegung der Nahrungsstoffe zu einer continuirlichen, den Körper von einem Pol zum anderen durchwandernden werden würde. In der Classe der Polypen, Medusen und Helminthen kommen Arten mit einem durch den Körper verzweigten Verdauungscanal mit

und ohne After vor, in welchen man die eine und andere der eben angedeuteten Formen eines nahrungssaftführenden Systems verwirklicht zu sehen glaubte. Ob mit Recht, mag dahingestellt bleiben. Manche Entdeckungen der neueren Zeit lassen vermuthen, dass wir unsere Kenntnisse von dem Bau jener Thiere zu früh für abgeschlossen gehalten haben. Jedenfalls ist bei den höheren Thieren der Darm, mag er einfach oder verzweigt sein, nur ein Behälter für die aufgenommene und verflüssigte Nahrung, aus welchem die zum Wiederersatz der organischen Substanz bestimmten Säfte erst in ein neues Röhrensystem übergeleitet werden. Dies erfolgt durch Aufsaugung (Endosmose). Der Darminhalt ist für die Thiere, was der Boden für die Pflanze. In den Boden sind die Wurzeln der Pflanze gesenkt und in den Spitzen der Wurzeln beginnen die Saftcanäle, geschlossen, so dass nur flüssigen und gelösten Stoffen der Eintritt in dieselben gestattet ist. Ebenso ist in den Darmwänden des Thieres ein Netz geschlossener Röhren ausgebreitet, dessen Membranen nur der gelöste Theil des Darminhaltes zu durchdringen vermag. Die unlöslichen Bestandtheile der Nahrung, welche in der Darmhöhle zurückbleiben, werden als Excremente ausgeleert; die gelösten, in jenes Röhrennetz aufgenommenen, bilden die allgemeine Ernährungsflüssigkeit des Körpers, das Blut. Und gleich dem Eintritt in dies Gefässsystem ist auch der Austritt der Stoffe aus demselben, zum Behuf der Ausscheidung aus dem Körper, überall ein Process der Durchschwitzung gelöster Materien auf Häute oder in die Höhlen drüsiger Organe, welche zum Theil vermöge der chemischen Eigenthümlichkeit der Gewebe, die in ihre Zusammensetzung eingehen, gerade die zum Auswerfen reifen Materien aus dem Blute an sich ziehen.

Mit dieser vervollkommneten Einrichtung der Stoffeinnahme und Abgabe hängt noch ein anderer Fortschritt zusammen, der sich kurz und gleichnissweise so ausdrücken lässt, dass die Erneuerung der Nahrungssäfte bei niederen Organismen, wenn sie durch unmittelbare Verästelungen des Darms im Körper verbreitet werden, eine integrale ist, bei höheren, mit einem geschlossenen Gefässsystem versehenen Organismen dagegen eine partiale. Für einen bestimmten Bruchtheil neu eintretender, jüngerer Stoffe scheidet hier immer ein entsprechender Bruchtheil der ältesten aus und während dieser allmäligen Regeneration wird die Masse des Blutes in einer kreisförmigen Bahn umhergetrieben, so dass dasselbe Partikelchen wiederholt zu der Stelle zurückkehren kann, von der es ausging.

Um eine kreisförmige Bahn, wie die, in welcher das Blut sich bewegt, zu beschreiben, muss man willkürlich an irgend eine Stelle den Anfang setzen. Beim Blutgefässsystem hat sich der Ausgangspunkt ganz ungesucht dadurch ergeben, dass alle die feinsten Röhrchen, die sich in den Geweben verbreiten, Zweige eines oder weniger Stämme sind und sich wieder zu einem oder wenigen Stämmen vereinigen. Dem Stoffumsatz dienen unmittelbar nur die feinsten Röhrchen von 0,0045 — 0,018^{mm} Durchmesser, deren Wände zugleich dünn genug sind, um die Blutflüssigkeit durchsickern zu lassen; man nennt sie Capillargefässe oder, weil sie überall netzförmig unter einander zusammenhängen, Capillarnetze. Die Inseln fester Substanz in den Lücken dieser Netze, das sogenannte Parenchym, sind in manchen Geweben nicht breiter, als die Capillargefässe

selbst, erreichen aber in anderen eine viel bedeutendere Ausdehnung, so dass in jedem Durchschnitt der Zwischenraum zwischen je zwei Röhrchen das Zehnfache des Durchmessers der Röhrchen betragen kann. Die Gewebe werden danach in blutreiche und blutarme unterschieden. Die Stämme und Zweige, in welchen das Blut den Capillarnetzen zuströmt, werden Arterien (Puls- oder Schlagadern), die Zweige und Stämme, in welchen es aus den Capillarnetzen abfliesst, werden Venen (Blutadern) genannt. Die Häute sämmtlicher Gefässe, mit Ausnahme der feinsten Capillarien, sind elastisch und contractil und demnach einer Veränderung ihres Kalibers fähig; an den einfachen Stämmen aber, die sich in die Arterien- und Venenzweige auflösen, sind die Vorrichtungen angebracht, welche die Strömung des Blutes und die Richtung dieser Strömung regeln. Ich komme auf dieselben zurück.

Vermittelst der Capillarnetze stehen nicht nur die Arterien mit entsprechenden Venen, sondern auch die arteriellen Gefässe, so wie die venösen, je unter sich in Verbindung. Es giebt ausserdem Verbindungen der einander benachbarten Arterienzweige diesseits und ebenso der Venenzweige jenseits ihrer capillaren Verästelung durch Gefässe, deren Kaliber dem Kaliber der Zweige, zwischen welchen sie die Communication herstellen, entspricht. Solche Verbindungen heissen Anastomosen und, wenn sie reichlich und netzförmig sind, Geflechte (Plexus).

Die venösen Gefässe sind nicht die einzigen, durch welche der Nahrungssaft aus den Organen zurückgeleitet wird. Bei den Wirbelthieren besteht in dem Parenchym der meisten Organe neben dem Capillarnetz der Blutgefässe ein gröberes Netz von Röhrchen, deren wesentliche Bestimmung ist, sich mit dem Safte zu füllen, der die Blutgefässcapillarien verlassen und sich in das Parenchym ergossen hat.

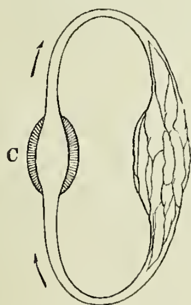
In dieselben Röhrchen, die man mit dem Namen Lymphgefässe (Saugadern) bezeichnet, finden dann noch andere, zufällig von aussen zugeführte Flüssigkeiten, womit die Gewebe sich tränken, ihren Weg, und so sind sie es auch, welche in den Darmwänden, in Berührung mit den neu eingeführten und verdauten Nahrungsmitteln, die Zuleitung der Ersatzstoffe des Blutes übernehmen. Aus den Saugadernetzen gehen verhältnissmässig feine und vielfach unter einander anastomosirende Gefässe hervor, die in der Richtung der Venen und meistens in Begleitung derselben aus den Organen aus- und zusammentreten und endlich, in einige Hauptstämme gesammelt, ihren Inhalt in die Hauptstämme der Venen ergiessen.

Die Nahrungssäfte haben, wenn sie aus dem Parenchym zurückkehren, durch Abgabe einzelner Bestandtheile und durch Aufnahme anderer, die theils im Organismus erzeugt, theils von aussen zugeführt sind, mancherlei Veränderungen erfahren. Je nach der Function und dem Nahrungsbedürfniss der Organe sind diese Veränderungen verschieden. Bei Vergleichung des Inhaltes der Arterien und Venen verrathen sie sich allgemein, mit einer einzigen, später zu erwähnenden Ausnahme, schon dadurch, dass das Blut, nachdem es die Capillarien passirt hat, dunkler geworden ist. Das Blut verdankt die hellrothe Farbe seinem Gehalt an Sauerstoff; die dunkle Färbung des Venenblutes rührt davon her, dass bei

dem Stoffwechsel der Sauerstoff theilweise verloren geht, wogegen sich das Blut mit Kohlensäure, einem der Zersetzungsproducte der organischen Materie, schwängert. Der Farbstoff des Blutes aber, welcher durch die Einwirkung und Entziehung des Sauerstoffs in der angegebenen Weise verändert wird, ist in mikroskopischen Bläschen, den Blutkörperchen, enthalten, denen die Capillargefässe den Austritt nicht gestatten. So ist die Flüssigkeit farblos, welche zum Behuf der Ernährung aus den Capillarnetzen der Blutgefässe ausschwitzt, und ebenso farblos ist die durch den Austausch mit dem Parenchym veränderte Flüssigkeit, welche in die Netze und Stämme der Saugadern gelangt. Diese Flüssigkeit ist die Lymphe; in den Saugadern des Darms ist sie zur Zeit der Verdauung durch beigemischtes Fett milchig-weiss und wird dann Chylus (Milchsaft) genannt. Die Saugadern oder Lymphgefässe des Darms führen deshalb auch den Namen Chylusgefässe.

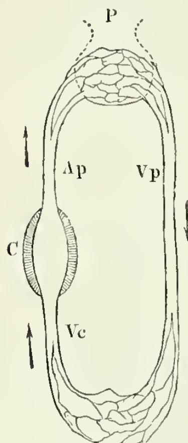
Unter den Organen, deren Geschäft es ist, die verbrauchten Stoffe an die Aussenwelt zurückzugeben, ist Eines vorzugsweise darauf eingerichtet, das Blut von seiner Kohlensäure zu befreien. Es ist ein bei den in der Luft lebenden Thieren drüsenartiges Gebilde, die Lunge, auf deren Wänden das Blut in den zahlreichsten und feinsten Capillarien fliesst, nur durch eine äusserst dünne Substanzlage von der atmosphärischen Luft geschieden, welche in die Höhle des Organs vermittelst der Athembewegungen abwechselnd eingezogen und wieder aus derselben ausgestossen wird. Bei dieser Berührung des Blutes mit der Luft wird Sauerstoff aus der letzteren gegen Kohlensäure aus dem ersteren eingetauscht. In diesem Falle, dessen ich soeben als einer Ausnahme gedachte, geht das Blut heller roth aus den Capillargefässen hervor, als es in dieselben einströmte. Es giebt Thiere (Amphibien), in welchen sich der Lungenkreislauf zu dem allgemeinen nicht anders verhält, als der Kreislauf jedes anderen absondernden Organs: ein Ast des gemeinsamen arteriellen Stammes geht zur Lunge; das hellrothe Blut kehrt aus der Lunge zu dem allgemeinen Venenstamm zurück, der sich sodann geradezu in den Arterienstamm fortsetzt. Die Grenze zwischen beiden, das Ende des venösen und der Anfang des arteriellen Stammes, ist daran zu erkennen, dass zwischen beide, mit beiden zusammenhängend, der muskulöse Schlauch, das Herz, *Cor*, Fig. 8, eingeschoben ist, welcher das Blut in Bewegung setzt, welcher also von einer Seite her den Venenstamm aufnimmt, nach der anderen Seite hin den Arterienstamm abgiebt. Ein solches Kreislaufsystem ist ein einfaches. Das Blut wird allmälig von Kohlensäure gereinigt, dadurch, dass in dem Venenstamm immer das von allen Körpertheilen rückkehrende Blut gemischt und immer wieder ein neuer Theil dieses gemischten Blutes in der Lunge dem Einfluss der Luft ausgesetzt wird; gerade so wie das Blut in den Nieren von den Bestandtheilen, die als Urin ausgeschieden werden, dadurch befreit wird, dass die Nierenarterien beständig einen Theil des Blutes zur Läuterung durch die Nieren abseits füh-

Fig. 8.



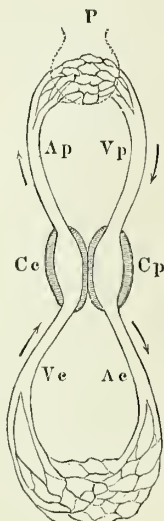
ren. In den meisten Wirbelthieren und dem Menschen gewinnt die Lunge oder, was ihr bei Wasserthieren entspricht, die Kieme, eine hervorragendere Stellung. Hier ist es nicht mehr eine Abtheilung des Blutes, welche dem Gasaustausch in dem Athemorgan ausgesetzt wird, sondern die ganze Masse des Blutes macht, bevor sie wieder zu den anderen Körpertheilen verbreitet wird, den Weg durch die Lunge; der Stamm der Körpervene setzt sich statt in die Körperarterie, in eine Lungenarterie fort; erst die aus den Lungen austretenden Gefässe vereinigen sich wieder zur Körperarterie. Dem Körperkreislauf, als dem grossen, steht der Lungenkreislauf, als sogenannter kleiner Kreislauf, gegenüber. Auch dieses doppelte Gefässsystem lässt sich unter dem Bilde eines einfachen Kreises denken, Fig. 9, und kommt mit einfachem Herzen, z. B. bei den Fischen, vor. Bei den höheren Wirbelthieren verdoppelt sich auch der bewegende Apparat. Der eine liegt zwischen Körpervene und Lungenarterie, der andere zwischen Lungenvene und Körperarterie; dadurch aber, dass die beiden Herzen, Fig. 10, obgleich vollkommen gegen einander abgeschlossen, Wand an Wand gelagert sind, wird man dahin geführt, sich als Schema dieses Blutgefässsystems zwei aneinanderstossende Kreise oder die Touren einer 8 vorzustellen.

Fig. 9.



Ap Arteria pulmonalis. *P* Resqirationsorgan. *Vp* Vena pulmonalis, die unmittelbar Körperarterie wird. *Vc* Körpervene. *C* Herz.

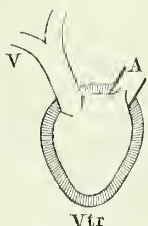
Fig. 10.



Ac Körperarterie. *Cc* Körperherz. *Cp* Lungenherz.

Was den Bau der genannten Bewegungsapparate betrifft, so zeichnen sie sich gegen die aus ihnen hervorgehenden Arterienstämme sowohl durch grössere Weite, als durch beträchtlichere Stärke der Wandungen aus; diese bestehen aus zahlreichen Schichten animalischer Muskelfasern, welche durch rhythmisch abwechselnde Zusammenziehungen und Erschlaffungen die Höhle, die sie umschliessen, abwechselnd enger und weiter machen. Mit jeder Verengung wird der flüssige Inhalt ausgetrieben. Damit er nicht nach beiden Mündungen entweiche und nicht bei jeder nachfolgenden Erweiterung von beiden Seiten wieder zurückströme, ist nichts weiter erforderlich, als dass die Mündungen mit Klappen versehen seien, Fig. 11, welche hier dem Austritt, dort dem Rücktritt wehren, die sich also nach der gleichen Richtung öffnen

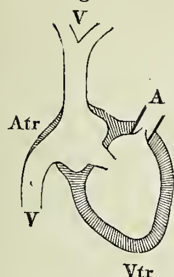
Fig. 11.



A Arterie. *V* Vene.

und schliessen. Solche Klappen sind an beiden sogenannten Kammern oder *Ventrikeln* des Herzens angebracht. Ausser an den Ventrikeln kommen bei verschiedenen Thieren noch an den zunächst gelegenen Theilen der venösen oder arteriellen Stämme animalische, rhythmisch bewegliche Muskeln vor; bei den höheren Wirbelthieren sind es namentlich die venösen Gefässe, die sich jederseits vor dem Aorten- und vor dem Lungenventrikel zu rhythmisch-contractilen Säcken erweitern, Fig. 12. Dies sind die Vorhöfe, *Atria*; indem sie sich gleichzeitig mit einander und alternirend mit den Ventrikeln zusammenziehen, nehmen sie im Moment ihrer Erweiterung das Blut aus den hinter ihnen liegenden Venenstämmen auf, um dasselbe im Moment der Verengung in die Herzkammern zu treiben.

Fig. 12.



A Arterie. *V* Vene.

Die Gefässlehre befasst sich, gleich der Nervenlehre, mit der Beschreibung des Centralorgans, welches hier das Herz ist, und der Stämme, Aeste und Zweige nur bis zu dem Eintritt der letzteren in die einzelnen Organe. Die Verschiedenheiten, welche die Gewebe in Bezug auf das Verhalten der Gefässe im Parenchym derselben zeigen, schildert die Gewebelehre; Eigenthümlichkeiten des Gefässverlaufs in besonderen Organen kommen bei der Beschreibung der letzteren zur Sprache.

I. Knochenlehre.

Zahl der Knochen.

Die Theile des Skelettes sind nach Form und Zahl in den verschiedenen Lebensaltern verschieden. In eine gewisse Anzahl von Stücken, die durch Gelenke untereinander zusammenhängen, ist schon die knorpelige Anlage des Skeletts beim Fötus geschieden. Mit der Umwandlung des Knorpels und gewisser, an den Knorpel angrenzender fibröser Gebilde [1]) in Knochen mehrt sich die Zahl jener Theile. Die Verknöcherung geht nämlich von mehreren gesonderten Punkten eines und desselben Knorpels, den sogenannten Verknöcherungspunkten, aus; es entstehen innerhalb der verknöchernden Gewebe Knochenkerne, die einander entgegenwachsen, bis sie nur noch eine verhältnissmässig schmale Brücke unverknöcherter Substanz zwischen sich haben. So ist der ursprünglich einfache Knorpel in mehrere Knochen zerfallen, die sich bei der Maceration wirklich von einander lösen (Fig. 13). Der zwischen ihnen unverknöchert gebliebene Theil der Grundlage erscheint nun als Naht- oder Bandmasse, *Synchondrosis*, während sich die unverknöchert gebliebenen Knorpelschichten an den freien Enden als knorpelige Ueberzüge oder Gelenkknorpel, *Cartilagines articulares* darstellen. Viele dieser Nähte und Nahtknorpel oder Nahtbänder [2]) haben eine vorübergehende Existenz; sie erhalten sich nur so lange, als der Knochen im Wachsen begriffen ist, werden aber, wenn derselbe seine Ausbildung

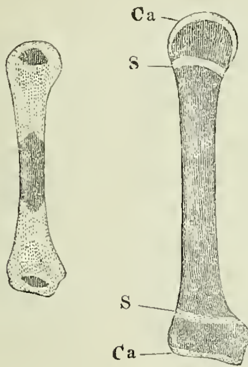
---

[1]) Die Untersuchungen über die Natur der Gewebe, aus deren Verknöcherung das Skelett hervorgeht, haben zu dem Resultat geführt, dass sowohl ächter Knorpel, als auch Faserknorpel und Bindegewebe zur Knochenbildung verwandt werden. Man darf nur das Kreuzbein eines Erwachsenen betrachten, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass hier ausser den ursprünglich knorpeligen Wirbeln auch die faserknorpeligen Zwischenwirbelscheiben und selbst die fibrösen Bänder (Lig. commune vertebrale anticum, Ligg. interspinalia) u. s. f. knöchern geworden sind. Die Bedeutung des ächten Knorpels beruht nicht in seiner Verwandtschaft zur Knochenerde, denn ächte Knorpel können sich unverknöchert erhalten und Faserknorpel und Bindegewebe können ebensowohl typisch verknöchern, wie ächter Knorpel. Der letztere findet sich als Grundlage des Skeletts, wo äusserer Druck oder der Zug der Muskeln eine provisorisch feste Unterstützung nöthig macht, und die Grundlage der Knochen ist faserknorpelig oder fibrös in den Verdickungsschichten der Extremitätenknochen, in der Schädeldecke u. s. f., wo ein knorpelig-knöcherner Kern oder die Spannung der Theile von innen aus hinreichenden Halt gewährt.

[2]) Je nachdem die Grundlage des Knochens knorpelig oder häutig ist, nähert sich auch die Nahtmasse, abgesehen von späteren Veränderungen, mehr dem Knorpel- oder fibrösen Gewebe.

erreicht hat, nachträglich in die Verknöcherung mit hineingezogen, und mit Vollendung der Verknöcherung stellt sich die Einheit wieder her, die vor Beginn derselben bestanden hatte. Ganz allgemein sind an den langen Knochen der Extremitäten jugendlicher Körper die Gelenk-Enden, öfters auch noch einzelne, dem Ansatze von Muskeln dienende Hervorragungen in der Nähe der Gelenk-Enden von dem cylindrischen Mittelstück durch eine Naht getrennt, welche später verknöchert. Die Hüftbeine zerfallen durch die Verknöcherung in drei Theile, welche zur Zeit der Geschlechtsreife wieder zu Einem Stück verschmelzen. Im Hirnschädel, der bei den Embryonen der höheren Thiere, wie bei den Knorpelfischen, eine einfache knorpelig-häutige Kapsel ist, lagert sich die Knochenmasse an der Basis in Form von Kernen, an der Decke in Schuppen ab, die noch zur Zeit der Geburt weit aus einander stehen, aber schon nach dem ersten Lebensjahr zusammengerückt sind und zum Theil (wie die Stirnbeinhälften) schon in früher Jugend völlig in einander fliessen.

Fig. 13.



Viele Nähte aber erhalten sich noch an dem reifen Körper und, mit seltenen Ausnahmen, welche man deshalb in das Gebiet der Pathologie verweist, während des ganzen Lebens. Diese Nähte verdienen, im Gegensatz zu den eben erwähnten vorübergehenden oder transitorischen, den Namen der bleibenden oder permanenten.

Die Beschreibungen der systematischen Anatomie halten sich in der Regel an die Formen, welche der Körper unmittelbar nach Vollendung des Wachsthums darbietet; die Besonderheiten früherer Lebensalter werden als Entwickelungsstufen aufgefasst; die Veränderungen, die sich in reiferen Jahren einstellen, betrachtet man schon als Anfänge der Involution, d. h. der Entartung, welcher der Organismus nach seiner Blüthezeit allmälig bis zum Verwelken anheimfällt. Da aber jener Zeitpunkt, der uns die Normen liefert, nicht scharf begrenzt ist, so kann es mitunter schwierig werden, zu entscheiden, welche Bildung die definitive sei. Dies begegnet schon bei Bestimmung der Zahl der Knochen. Das Wespenbein wird oft, die Schläfenbeine werden allgemein als selbständige Knochen gerechnet, während doch das Wespenbein wie die Schläfenbeine an jugendlichen Schädeln bereits mit dem Hinterhauptsbein knöchern verschmolzen sind. Das Brustbein zählt als Ein Knochen, obgleich die zwei Theile, aus welchen es nach Vollendung des Wachsthums besteht, sich spät oder gar nicht vereinigen. Mitunter lässt man sich, und zwar mit vollem Recht, bei der Aufzählung der Theile des Skeletts durch die Rücksicht auf die Bequemlichkeit der Darstellung leiten. So geht man bei der Beschreibung der Hüftknochen auf die drei Stücke zurück, die schon zur Zeit der Pubertät zu Einem verwachsen sind.

Die Synarthrosen, und zwar sowohl die vorübergehenden als die bleibenden, erscheinen unter zwei Hauptformen: 1) als Synchondrose (Symphyse) oder Syndesmose (am Schädel als Fontanelle), wenn die knorp- Nähte.

lige oder häutige Zwischensubstanz mächtig oder ausgedehnt genug ist, um für sich dargestellt zu werden. 2) Als Naht im engeren Sinne, Sutura, wenn die Nahtsubstanz zwischen den einander zugewandten Knochenrändern nur wie ein Kitt oder Leim in unmerklich dünner Schicht liegt. Die Naht kommt nur an platten Knochen vor, sie ist a) eine einfache (*Harmonia*), z. B. die Verbindung der Nasenbeine unter einander; b) eine gezahnte (*S. dentata s. serrata*), wenn die Knochenränder, wie an der Schädeldecke, mit Zacken in einander greifen; c) eine Schuppennaht (*S. squamosa*), wenn ein Knochen mit zugeschärftem Rand über den Rand des anderen greift, wie z. B. der obere Rand des Schläfenbeins über das Scheitelbein. Die gezahnte Naht ist die festeste. Indem die Zacken gleich den Fingern der verschränkten Hände in einander greifen, machen sie die Verschiebung der Knochen in der der Naht parallelen Richtung unmöglich. Dem Auseinanderweichen der in der Naht verbundenen Knochen ist dadurch vorgebeugt, dass entweder die Zacken gegen die Spitze an Breite zunehmen, oder dass sie mit seitlichen Zähnelungen versehen sind. In der Richtung der Dicke an einander auf- und abwärts zu gleiten werden die Knochen dadurch verhindert, dass die Zacken und die entsprechenden Vertiefungen nicht von der ganzen Dicke des Randes ausgehen. Von der vollkommenst gezahnten bis zur einfachen Naht kommen übrigens die mannigfaltigsten Abstufungen vor und auch die Schuppennaht kann sich der gezahnten durch Zähnelung des übergreifenden Randes nähern.

Verbindet eine transitorische Naht Knochenstücke von so ungleichen Dimensionen, dass Ein Stück hauptsächlich die Form des Knochens bestimmt und die anderen sich zu diesem wie Anhänge, Fortsätze oder Säume verhalten, so erhält jenes Hauptstück den Namen Diaphyse, die anderen werden Epiphysen genannt. Unter Apophyse verstehen die Einen die Epiphyse nach ihrer Verschmelzung mit dem Hauptstück, Andere die Vorsprünge, welchen keine besonderen Kerne zu Grunde liegen, welche also gleichsam aus dem Körper hervorgewachsen sind. Der beschreibenden Anatomie genügen die Bezeichnungen Mittelstück oder Körper (*Corpus*) einerseits und Enden (*Extremitates*) und Fortsätze (*Processus*) andererseits, und sie sind schon deshalb vorzuziehen, weil die Entwickelungsweise der Knochenvorsprünge nicht für alle unwidersprechlich festgestellt und vielleicht nicht einmal für alle Individuen genau die nämliche ist.

Altersverschiedenheiten.

Was die Formverschiedenheiten der Knochen je nach den Altersstufen betrifft, so soll hier im Allgemeinen nur erwähnt werden die mit der Entwickelung der Muskelkräfte zunehmende Auswirkung der dem Muskelansatz dienenden Rauhigkeiten, Leisten und Zacken, wie denn diese auch, bei verschiedenen Individuen verglichen, der Entwickelung des Muskelsystems proportional sind; ferner die Bildung und fortschreitende Ausdehnung von Hohlräumen in den Knochen. Die knorpelige und häutige Grundlage der Knochen ist massiv; zugleich mit der Verknöcherung beginnt, durch theilweise Wiederaufsaugung der Knochenmasse, die Bildung der feinen, anastomosirenden Markcanälchen; indem mit dem Wachsen des Knochens die Aufsaugung fortschreitet, entstehen ansehnlichere Zellen und Höhlen, welche sich zum Theil mit Fett (Knochenmark), zum Theil, wenn sie sich in einen Schleimhauttractus öffnen und selber von Fortsetzungen der Schleimhaut ausgekleidet werden, mit Luft erfüllen. Höhlen der letzteren Art kommen bei dem Menschen und den Säugethieren nur in Schädelknochen (bei

Vögeln auch in Extremitätenknochen) vor. Die Markhöhlen sind je nach der äusseren Form der Knochen eigenthümlich gestaltet. In den cylindrischen Mittelstücken der Extremitätenknochen stellt sich, von einer mächtigen Schicht compacter Substanz begrenzt, eine einfache, cylindrische Höhle her; die platten, das Nerven- und Eingeweiderohr umgebenden Knochen haben zwischen zwei mehr oder minder mächtigen Tafeln compacter Substanz eine Lage schwammigen Knochengewebes, mit rundlichen, unter einander zusammenhängenden markerfüllten Hohlräumen (*Diploë*); die Gelenkenden der cylindrischen Knochen und die kurzen Knochen des Stammes und der Extremitäten sind durchaus grosszellig, schwammig, mit einer Rinde versehen, die kaum mächtiger ist, als die an deren innere Fläche anstossenden Blätter der schwammigen Substanz. An Uebergängen zwischen diesen Formen fehlt es freilich nicht; in den kleinsten Finger- und Zehenknochen ist die Markhöhle durch eine Art Diploë ersetzt; unter den platten Knochen sind es besonders die der Schädeldecke, dann die Rippen, an welchen die erwähnten Eigenthümlichkeiten hervortreten, indess der Bau der Hüftbeine sich mehr dem der rundlichen Knochen anschliesst.

Die Vergrösserung der Markräume auf Kosten des Knochengewebes macht auch noch in den späteren Lebensperioden Fortschritte. Daraus, und nicht aus der Vermehrung der Kalkerde gegen den Knorpel, ist die Brüchigkeit der Knochen bei Greisen zu erklären. In platten Knochen kann die Diploë schwinden, so dass dann die beiden Tafeln, welche durch die Diploë getrennt waren, in eine einzige zusammenfallen.

Ernährungslöcher.

Die Anordnung der Markräume bedingt gewisse Eigenthümlichkeiten der Oberfläche der Knochen. In den Röhrenknochen findet sich neben zahllosen, dem blossen Auge nicht oder kaum wahrnehmbaren Poren, welche in die Markcanälchen führen, in der Regel Eine grössere Oeffnung, das Ernährungsloch, *Foramen nutritium*; es ist die äussere Mündung eines Canals, der die compacte Substanz schief nach oben oder nach unten (nach der zuerst verknöchernden Epiphyse, L. Holden) durchsetzt, um Blutgefässe zur Markhöhle zu leiten. Die Oberfläche schwammiger Knochen ist zu demselben Zwecke von einer Menge grösserer und kleinerer Löcher durchbohrt. Die platten Knochen sind mit zerstreuten und um so zahlreicheren und grösseren Ernährungslöchern versehen, je mächtiger im Verhältniss zu den Tafeln compacter Substanz die Diploë wird.

Eintheilung.

Die Eintheilung der Knochen nach ihrer äusseren Gestalt ist schon im Vorigen gegeben. Man unterscheidet 1) cylindrische, lange oder Röhrenknochen, 2) platte oder breite, und 3) kurze Knochen. Die letzteren haben nur das mit einander gemein, dass keiner ihrer Durchmesser den anderen bedeutend überwiegt; im Uebrigen sind sie sehr mannigfaltig, bald mehr der Kugel-, bald der Würfelform, bald einer cylindrischen Scheibe sich nähernd. Cylindrisch sind, mit wenigen Ausnahmen, die in der Axe der Glieder gelegenen Knochen; platt sind, wie erwähnt, die Knochen, die an der Bildung der Körperwände Antheil nehmen; sie sind, die eine Fläche nach aussen, die andere nach innen gewandt, sämmtlich entsprechend der Form der Höhlen nach der Fläche gebogen. Die kurzen

Knochen sind an der Stelle, wo sich die Hand an den Arm, der Fuss an das Bein schliesst, ferner in der Längsaxe des Stammes, in der ganzen Berührungslinie der vegetativen und animalischen Röhre, zur Herstellung einer Gliederung verwandt, welche durch Summirung einer Anzahl von geringfügigen Verschiebungen der einzelnen Theile eine ausgiebige Bewegung des Ganzen gestattet.

Aus der Verschmelzung verschiedenartiger Knochen, wie sie zwischen den in der Axe des Stammes gelegenen kurzen Knochen und einzelnen, die vordere oder hintere Röhre umschliessenden platten Knochen stattfindet, gehen Gestalten hervor, welche in keine der oben genannten Abtheilungen passen. Man hat sie unter dem Namen gemischte Knochen zusammengestellt.

Die natürliche Haupteintheilung der Knochen des Skeletts nach ihrer Lage ist die in die Knochen des Stammes und der Extremitäten. Fraglich bleibt dabei nur die Stellung einiger Knochen, durch welche die Extremitäten mit dem Skelett des Stammes in Verbindung stehen, die einerseits zur knöchernen Umschliessung der Körperhöhlen, in deren Wand sie auch vollkommen versteckt sind, mehr oder weniger beitragen, andererseits die Flächen zur Einlenkung der eigentlichen Extremitätenknochen bieten. Ich werde sie unter der Benennung Extremitätengürtel in Verbindung mit den Knochen der Extremitäten abhandeln. Die Form des Gürtels und die Art seines Zusammenhanges mit dem Stamm ist je nach der auf dem Gürtel ruhenden Last und nach dem Mechanismus der Extremitäten sehr mannigfaltig und so auch schon für die oberen und unteren Extremitäten des menschlichen Körpers verschieden.

Nebenstehende Querschnitte, von welchen Fig. 14 in der Gegend des oberen Randes der Brust, Fig. 15 in der Beckengegend angenommen ist, in welchen die Knochen des Stammes schwarz, die des Extremitätengürtels roth bezeichnet sind, mögen eine vorläufige Anschauung von der Verbindung der Rumpf- und Extremitätenknochen geben. Es erhellt daraus, dass der Schulter- wie der Beckengürtel mit den Bogen des vegetativen Rohrs zusammenstossen, der Schultergürtel an einem vorderen, unpaaren Mittelstück dieser Bogen eingelenkt, der Beckengürtel selber die Stelle eines Theils der Bogen vertretend.

Fig. 14.

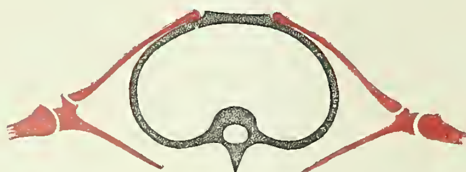
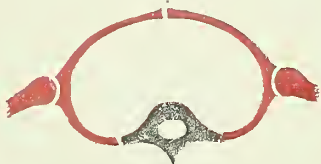


Fig. 15.



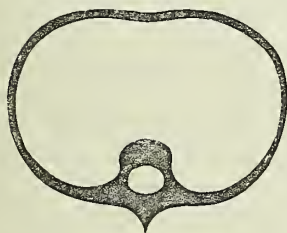
Das vollständige trockne Skelett eines Mannes wiegt etwa 150 — 200 Unzen, das weibliche Skelett 100 — 150 Unzen. Wegen der Dimensionen des Skeletts und der Proportion seiner einzelnen Theile verweise ich auf die Handbücher von Hildebrandt-Weber (II, 39), Krause (2te Aufl. Bd. I. Theil 2, S. 224)

und Arnold (I, 71). Vergl. Seiler, Anatomie des Menschen, für Künstler und Turnlehrer. Leipzig 1850. Schmidt, Proportionsschlüssel, Stuttgart 1849. G. Schadow, Polyklet. Berlin 1834 (Ausführliche Darstellung der Verschiedenheiten der Proportionen nach Lebensalter und Geschlecht). Liharzik, das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen, die Proportionslehre aller menschlichen Körpertheile für jedes Alter und für beide Geschlechter. Wien 1863.

A. Knochen des Stammes.

In der Berührungslinie der animalischen und vegetativen Röhre liegt, als feste Stütze und Axe des Stammes, eine halbcylindrische Säule, welche mit ihrer convexen Fläche in die Eingeweidehöhle vorragt und die plane, meist sogar rinnenförmig ausgehöhlte Fläche der Hirn- und Rückenmarkshöhle zukehrt (Fig. 16). Die Stärke der Säule ist am beträchtlichsten in der Gegend, wo sich der Beckengürtel an die Knochen des Stammes anfügt; von da aus verjüngt sie sich nach unten hin rasch, nach oben hin allmälig und mit einigen Schwankungen, die jedoch nur den Breitendurchmesser betreffen. Im Profil oder Mediandurchschnitt betrachtet, zeigt sie Schlangenkrümmungen, welche später genauer bezeichnet werden sollen und von welchen es hier genüge, zu bemerken, dass in der Becken- und Brustgegend, wo die vegetative Röhre allseitig knöchern umschlossen ist, die Convexität des Bogens sich nach hinten wendet, während in der Bauch- und Halsgegend, wo die Wände der vegetativen Röhre grösstentheils von Weichtheilen gebildet werden, die Convexität des Bogens nach vorn sieht, bis bei der letzten, raschen Krümmung in der Schädelbasis die hintere Fläche der Säule zur oberen, die vordere zur unteren wird. A. Knochen des Stammes.

Fig. 16.



Mit dem Beginn der Verknöcherung wird diese Säule in eine bestimmte Anzahl über einander geschichteter, cylindrischer Scheiben geschieden, deren Höhe in den verschiedenen Gegenden der Säule ziemlich genau der Dicke der letzteren proportional ist (Fig. 17 a. f. S.). Diese Scheiben sind die Wirbelkörper. Sie alterniren mit niedrigeren Scheiben unverknöcherter Substanz, den Wirbelsynchondrosen, *Ligg. s. Cartilagines intervertebrales*, welche als relativ weiche Bänder die je einander zugekehrten Flächen zweier Wirbelkörper an einander heften. Die grosse Mehrzahl dieser Synchondrosen ist permanent; nur in der Schädelbasis und in der Nähe des unteren Endes der Wirbelsäule verknöchern sie regelmässig und zwischen den zwei oberen Rumpfwirbeln und dem Schädel werden sie durch eine Gelenkverbindung eigenthümlicher Art ersetzt.

In der untersten Spitze des Rumpfes sind die Wirbelkörper die einzig knöchernen Theile. Im Uebrigen schliesst sich an dieselben, ihnen an Zahl entsprechend, je ein hinterer und vorderer, mehr oder minder vollständiger knöcherner Bogen oder Reif, jener die Wand der animalischen, dieser die Wand der vegetativen Röhre stützend. So weit die Wirbelkörper durch Synchondrosen oder (wie die beiden oberen Rumpfwirbel und der Rand des Schädels) durch Gelenke zusammenhängen, lassen jene Bogen Lücken zwi-

schen einander, welche durch Bänder und Muskeln ausgefüllt werden; so weit sind auch die Wirbelkörper mittelst Dehnung der Zwischenwirbelknorpel gegen einander verschiebbar. Wo aber die Synchondrosen der Wirbelkörper zur Zeit der Reife verknöchert gefunden werden, breiten sich auch die Bogenstücke sämmtlich oder theilweise bis zu gegenseitiger Berührung, ja bis zur Verschmelzung aus und bilden so sammt den Körpern dort den Schädel, hier das Kreuzbein. Wir beschränken uns zunächst auf die Betrachtung der Körpergegenden, deren Wirbel vereinzelt bestehen. Allgemein sind hier, und zwar schon in den ersten Lebensjahren, die hinteren Bogen, sowohl die vollständigen als die unvollständigen, mit den Wirbelkörpern knöchern verbunden; von den vorderen Bogen sind die vollständigen an den Wirbelkörpern eingelenkt, die unvollständigen theils an denselben eingelenkt, theils mit ihnen verschmolzen. Den Körper sammt allen continuirlich mit ihm zusammenhängenden Bogentheilen nennt man Wirbel, *Vertebra.*

Fig. 17 [1]).



Mediandurchschnitt der Knochen des Stammes.

Die eingelenkten vorderen Bogen zerfallen, wo sie vollständig sind, in drei Stücke (Fig. 18); zwei sind symmetrisch, gleich den Hälften eines Reifs; ihre vorderen Spitzen, die eine Strecke weit knorpelig sind, verbindet das dritte, unpaare, den Wirbeln gegenüberliegende Mittelstück. Die symmetrischen seitlichen Bogentheile sind die wahren Rippen, *Costae verae*; die zugehörigen Mittelstücke fliessen, indem sie sich der Länge nach an einander reihen, zu einem platten, einfachen Knochen, dem Brustbein, *Sternum*, zusammen. Wahre Rippen erstrecken sich, sieben an der Zahl, vom achten bis vierzehnten Wirbel; ihnen folgen nach unten noch fünf ähnliche, ebenso an den Wirbeln eingelenkte Bogen (Fig. 19), zwischen welchen aber das Verbindungsstück ausgefallen ist und die sich entweder an die nächste obere Rippe anlegen oder (die beiden untersten) frei im Fleische enden.

[1]) Die Wirbelsäule nach der von W. Weber und E. Weber (Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Göttingen 1836. Taf. VIII.) gegebenen Abbildung, die der Abdruck eines in Gyps eingeschlossenen und so der Länge nach durchsägten Rumpfes ist. Die Krümmung ist corrigirt entsprechend dem Umriss der vorderen Fläche der Wirbelsäule, den

Sie sind um so kürzer, je weiter abwärts am Stamme sie liegen, und werden von jenen am Brustbein anstossenden Rippen unter dem Namen fal-

Fig. 18.

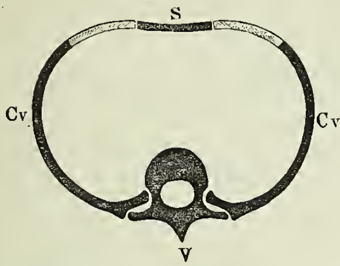
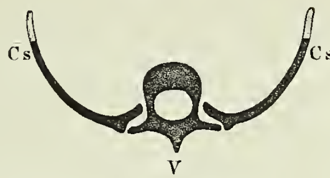


Fig. 19.



sche Rippen, *Costae spuriae*, unterschieden. Die sämmtlichen Rippen, wahre und falsche, nebst den Wirbeln, an welchen sie befestigt sind, und dem Brustbein setzen das zusammen, was man den knöchernen Brustkasten oder Brustkorb, *Thorax*, nennt.

Ich habe schon erwähnt, dass keiner der vorderen Bogen, welche mit den Wirbelkörpern knöchern verbunden sind, vollständig ist; sie stellen also, vor ihrer Verschmelzung mit den übrigen Theilen der Wirbel, falsche Rippen dar, von welchen auch die längste, beiläufig gesagt, die Länge der letzten beweglichen Rippe nicht erreicht. Solche mit den Wirbeln verschmolzene falsche Rippen kommen, wie sich später zeigen wird, in der Hals- und Lendengegend vor; an dem oberen Theil des Halses aber findet sich, ausser Zusammenhang mit den Wirbeln, noch ein anderartiges Rudiment von vorderen Bogen: eine unpaare, in der Mitte der vorderen Wand der vegetativen Röhre gelegene Knochenplatte, mit einigen kurzen, paarigen, seitlichen Anhängen, welche sich wie ein vereinzeltes Stück Brustbein mit den vorderen Enden einiger Rippen ausnimmt, deren weiter rückwärts gelegene Theile verkümmert oder unentwickelt geblieben wären. Dies ist das Zungenbein, *Os hyoides*.

Fig. 20.



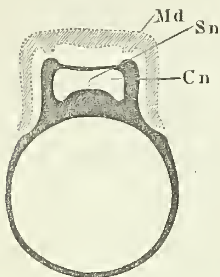
Was nun die aus knöchern verbundenen Wirbeln zusammengefügten Theile des Stammskelettes betrifft, so wird es sich als wahrscheinlich erweisen, dass das Kreuzbein ausser den Körpern und hinteren Bogen auch noch Anfänge von vorderen Bogen enthalte, und dass diese es sind, an welche zunächst der Beckengürtel durch Gelenk sich anschliesst. Viel weiter von dem Typus der bisher beschriebenen Knochen weichen die Knochen des Schädels ab, welche durch die Entfaltung des Rückenmarks zum Gehirn, durch die Einrichtungen zur Aufnahme der am Kopfe vereinigten Sinnesorgane, durch den Abschluss der animalischen Röhre und endlich durch die Bereitung eines

---

Horner (über die Krümmung der Wirbelsäule im aufrechten Stehen. Zürich 1854. Fig. 4) nach seinen Messungen entworfen hat. Die Abbildung, welche Vrolik (Tijdschr. voor de wis-en natuurkundige Wetenschapen. Deel III. Amsterdam 1850. Taf. I.) von der Wirbelsäule eines Rumpfes liefert, der im gefrorenen Zustande durchsägt worden war, weicht in einigen Punkten und besonders darin von der Weber'schen ab, dass die Spitze des Steissbeines etwas höher steht, als der untere Rand der Synchondrose der Schambeine.

Zuganges zur vegetativen sehr mannigfaltige Umgestaltungen erfahren. Dennoch ist es, den Schädel im Grossen und Ganzen aufgefasst, sowohl bei Betrachtung des Längsschnittes (Fig. 22) als des nebenstehenden Frontalschnittes (Fig. 21) (der dem Horizontalschnitt eines Rückenwirbels entspricht) nicht schwer zu erkennen, dass die Knochen der Schädeldecke abgeplattete und gleichsam breitgeschlagene hintere Bogen sind, und dass die Knochen des Gesichts und insbesondere der Kiefer die vorderen Bogen des Rumpfes wiederholen. Die Stücke, welche die Nasenhöhle, *Cavum narium*, seitlich begrenzen und den Oberkiefer und Gaumen zusammensetzen, sind von den vorderen Bogen der Rumpfwand darin unterschieden, dass sie, obgleich der Ring, den sie bilden, vollständig ist, dennoch unarticulirt mit der Basis des Schädels zusammenhängen. Auch erfolgt die Vereinigung der Seitenhälften unter sich beim Erwachsenen ohne Dazwischenkunft eines unpaaren, dem Brustbein und Zungenbeinkörper vergleichbaren Mittelstücks. Dagegen erstreckt sich von der Naht, in welcher die beiden genannten Bogenhälften vorn und unten zusammentreten, eine unpaare, mediane, grossentheils knöcherne Scheidewand, *Septum narium*, vertical zur Schädelbasis, das obere Ende der vegetativen Röhre in zwei neben einander gelegene Canäle theilend. Einen mehr rippenähnlichen Bogen stellt, abgesehen davon, dass auch hier die beiden Seitenhälften ohne Mittelstück und sogar ohne Naht in einander übergehen, der Unterkiefer, *Mandibula*, dar, den ich, weil er nicht in der Durchschnittsebene liegt, in Fig. 21 punktirt angedeutet habe; seine Form ist der Form eines Rippenpaares nahe verwandt und seine Einlenkung an den Schädel erinnert an das Gelenk der Rippe mit dem Wirbel. Indessen wird eine genauere Betrachtung des Schädels ergeben, dass auch das Kiefergelenk einem Wirbelrippengelenk nicht geradezu gleich zu setzen ist.

Fig. 21.



Zum Behuf einer mehr ins Einzelne gehenden Beschreibung theilen wir die Knochen des Stammes folgendermaassen ein: 1) Wirbelsäule; 2) Brustbein; 3) Rippen; 4) Zungenbein; 5) Schädel.

1. Wirbelsäule, *Columna vertebralis* [1]).

1. Wirbelsäule. Sämmtliche Wirbel, die unter einander verschmolzenen des Kreuzbeins mit eingeschlossen, in ihrer natürlichen oder in einer nach Art der natürlichen künstlich hergestellten Verbindung machen die Wirbelsäule aus.

Die durch Synchondrose verbundenen, durch Maceration trennbaren Wirbel zwischen Kreuzbein und Schädel nennt man wahre Wirbel (*Vv. verae*); die Wirbel, welche zum Kreuzbein verschmelzen und die, im Vergleich mit den übrigen, unvollständigen Wirbel unterhalb des Kreuzbeins

---

[1]) Rückgrat, *Columna spinalis*, *Spina dorsi*.

fasst man unter der Benennung falsche Wirbel zusammen. Die unvollständigen, unterhalb des Kreuzbeins gelegenen Wirbel pflegt man, obwohl sie gleich den wahren Wirbeln durch Synchondrosen getrennt sind, als Abtheilungen eines einzigen Knochens zu betrachten, der den Namen Steissbein, *Os coccygis*, führt.

Die Zahl der wahren Wirbel beträgt 24; davon stehen 12 mit Rippen in Verbindung und tragen zur Bildung des Brustkorbes bei; diese sind die Brustwirbel, *Vertebrae thoracicae* [1]); zwischen dem obersten Brustwirbel und dem Schädel liegen 7, zwischen dem untersten Brustwirbel und dem Kreuzbein 5 Wirbel; jene werden Halswirbel, *Vertebrae colli* [2]), diese werden Bauchwirbel, *Vertebrae abdominales* [3]), genannt. Falsche Wirbel enthält das Kreuzbein 5, das Steissbein 4.

Fig. 22.



Diese Zahlen sind sehr beständig; Ueberzahl oder Mangel eines Wirbels gehört, besonders in der Hals- und Brustgegend, zu den Seltenheiten; häufiger findet sich die Zahl der Bauchwirbel, am häufigsten die der Kreuzwirbel um einen vermehrt. Nicht selten nimmt die Zahl der Wirbel in einer Abtheilung der Wirbelsäule auf Kosten der anstossenden Abtheilung um einen zu, wenn z. B. der letzte Bauchwirbel oder der erste Steisswirbel mit dem Kreuzbein verwächst oder der erste Kreuzwirbel einem Bauchwirbel ähnlich wird und von dem folgenden getrennt bleibt, oder wenn der erste Bauchwirbel eine lose Rippe trägt, u. s. f. Diese Hinneigung des äussersten Wirbels einer Abtheilung zur nächsten, die man mit dem Namen Assimilation bezeichnet, kann einseitig stattfinden, und dann bleibt es, wenn die Zahl der Wirbel die normale nicht übersteigt, zweifelhaft, welcher Abtheilung der Zwischen- oder Uebergangswirbel beigezählt werden soll. Am häufigsten ist ein solcher Uebergangswirbel (Lumbo-Sacral-Wirbel Dürr) an der Grenze der Bauch- und Kreuzwirbel: er betheiligt sich auf der einen Seite an der Bildung des Seitentheils des Kreuzbeins, während auf der anderen Seite sein Querfortsatz dem Querfortsatz eines Bauchwirbels gleicht (Dürr, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. VIII, 185. Bergmann, ebend. XIV, 349. Bockshammer, ebend. XV, 1. G. Retzius, in meinem Jahresbericht 1864. S. 64).

Aus dem, was oben über die Krümmungen der Axe des Stammes angegeben wurde, ist zu entnehmen, dass die am meisten nach vorn vorspringenden Gegenden der Wirbelsäule (Fig. 22) von Hals- und Bauchwirbeln

1) Rückenwirbel, *Vv. dorsales.*

2) Nackenwirbel, *Vv. cervicales.*

3) Lendenwirbel, *Vv. lumbales.*

eingenommen werden, die am meisten nach hinten vorspringenden von Rücken- und Kreuzwirbeln. Der Uebergang der einen Krümmung in die andere erfolgt ganz allmälig, die Grenze zwischen dem letzten Bauchwirbel und dem Kreuzbein allein ausgenommen, an welcher die bereits begonnene Ausbeugung nach hinten plötzlich unter einem Winkel, dem *Promontorium*, steiler wird.

In unserer Abbildung springt nach hinten die Synchondrose zwischen dem 4ten und dem 5ten Brustwirbel, nach vorn die Synchondrose zwischen dem 4ten und 5ten Bauchwirbel am meisten vor; der Gipfel der Convexität, welche das Kreuz- mit dem Steissbein nach hinten bildet, gehört dem 4ten bis 5ten Kreuzwirbel an. Uebrigens werden die Krümmungen der Wirbelsäule wesentlich von der Neigung des Beckens bestimmt und stellen ebenso wenig wie die Beckenneigung eine constante Grösse dar (Parow, Arch. für pathol. Anat. u. Physiol. XXX, S. 74. 223). Fällt man eine Verticallinie vom oberen Rande des ersten Halswirbels auf eine die Steissbeinspitze berührende Horizontalebene, so liegt der Mitte jener Verticalen der 11te Brustwirbel gegenüber; eine von der Mitte ihrer oberen Hälfte gegen die Wirbelsäule gerichtete Horizontale trifft auf den unteren Rand des 3ten Brustwirbels, eine ebenso von der Mitte der unteren Hälfte der Verticalen gezogene Linie trifft den unteren Rand des 4ten Bauchwirbels und also ziemlich genau den höchsten Punkt der nach vorn gerichteten Convexität der Bauchwirbelgegend.

Ausser den normalen Krümmungen in der Medianebene zeigt die Wirbelsäule der meisten Menschen noch geringe seitliche Biegungen, und zwar ist die nach hinten gerichtete Convexität der Brustwirbel meistens zugleich etwas nach rechts gewandt. Man betrachtet allgemein diese Skoliose geringen Grades als eine Folge des Uebergewichts der Muskeln der rechten Ober-Extremität; nach Stadfeldt (Bibliothek for Laeger 5te R. VIII, 1) wäre sie schon beim Neugebornen vorhanden, ein Ueberbleibsel der Spiraldrehung, die der Embryo in den ersten Wochen vollführt. Die Krümmungen, die die Wirbelsäule in der Medianebene macht, erweisen sich eben dadurch, dass sie beim Neugebornen fehlen, als Wirkungen des Muskelzugs und des Drucks bei aufrechter Stellung.

a. Wahre Wirbel.

a. Wahre Wirbel.

Die wahren Wirbel sind einander ähnlich genug, um nach einem gemeinsamen Schema beschrieben werden zu können. Die Verschiedenheiten, welche sie zeigen, beziehen sich auf die Dimensionen und auf die Form. Die Formverschiedenheiten sind entweder wesentliche oder unwesentliche: vermittelst der ersteren sind die drei Abtheilungen der wahren Wirbel streng von einander geschieden; an ihnen ist sicher zu erkennen, welcher Abtheilung ein Wirbel angehört. Die unwesentlichen Verschiedenheiten der Form entwickeln sich in der Reihe der Wirbel allmälig; sie sind zwar, wenn man die mittleren Glieder aus zwei Abtheilungen mit einander vergleicht, hinreichend charakteristisch, verwischen sich aber an den Grenzen der Abtheilungen. Wesentlich und charakteristisch sind nur die Bildungen, die sich auf das Verhältniss der Wirbel zu den vorderen Bogen beziehen.

Ich sehe dabei ab von den seltenen Fällen, wo das Rudiment des vorderen Bogens am siebenten Hals- oder ersten Bauchwirbel auf einer Seite oder auf beiden durch Synchondrose an dem Wirbel befestigt ist und also einen Uebergang zur articulirten Rippe darstellt.

Wir haben uns indess bei der folgenden Darstellung zunächst auf die Reihe der Wirbel vom dritten abwärts zu beschränken. Der erste und der

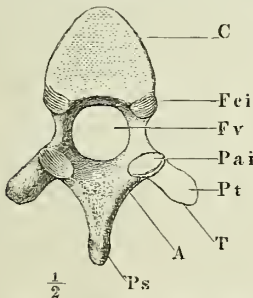
zweite Halswirbel, wenngleich in den Beziehungen, welche soeben als charakteristische bezeichnet wurden, den übrigen Halswirbeln gleich, sind doch durch andere Eigenthümlichkeiten von den übrigen Hals- und den beiden anderen Arten von Wirbeln weit mehr verschieden, als diese unter sich. Der Grund liegt hauptsächlich in der Einrichtung der Gelenke, die zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel auf die Drehung um die Längsaxe, zwischen dem zweiten und dritten und so zwischen allen folgenden hauptsächlich auf die Beugung berechnet sind. Es mögen deshalb die beiden ersten Halswirbel unter dem Namen Drehwirbel, die übrigen alle unter dem Namen Beugewirbel zusammengefasst werden.

α. Beugewirbel.

Der Beugewirbel, welchen ich in diesem Abschnitt einfach als Wirbel bezeichne, besteht aus dem Körper, *Corpus* (Fig. 23, 24), dessen Form im Allgemeinen schon oben geschildert wurde, und dem hinteren Bogen, den man schlechthin Bogen, ***Arcus***, nennt. Von der hinteren Wand des Körpers und der vorderen Wand des Bogens wird das Wirbelloch, ***Foramen vertebrale*** [1]), umgrenzt. Die Reihe der Wirbellöcher bildet den Wirbelcanal, *Canalis vertebralis* [2]). Der Bogen ist durchgängig an seinem Ursprung aus dem Körper niedriger als der Körper; dieser Ursprung liegt am oberen Rande des Körpers (Fig. 24); es bleibt daher unter dem Ursprung des Bogens ein Theil des Seitenrandes des Körpers frei, in welchen der untere Rand des Bogens in einer nach unten concaven Krümmung übergeht. Eine ähnliche, meist viel seichtere, nach oben concave Krümmung findet sich oben an dem Uebergange des Körpers zum Bogen, wenn der Ansatz des letzteren etwas unterhalb des oberen Randes des Körpers herabgerückt oder wenn dieser Rand an den Seiten aufgeworfen ist. α. Beugewirbel.

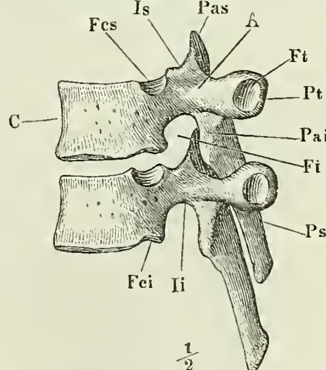
Wie die Wirbelkörper durch Synchondrosen, so sind die Wirbelbogen

Fig. 23.



Der vierte Brustwirbel, von unten, *Fci* Fossa costalis inf. *Pai* Proc. artic. sup. *Pt* Proc. transv. *T* Tuberositas vertebralis. *Ps* Proc. spinos.

Fig. 24.



Zwei Brustwirbel im Profil. *Fcs*, *Fci* Fossa cost. sup. u. inf. *Is*, *Ii* Incisura vertebr. sup. u. inf. *Pas*, *Pai* Proc. artic. sup. u. inf. *Ft* Fossa transversalis. *Pt* Proc. transv. *Fi* For. intervertebr. *Ps* Proc. spinos.

---

[1]) Rückenmarksloch, *For. medullae spinalis. Apertura spinalis.*
[2]) Rückenmarkscanal, *Can. medullae spinalis.*

durch Gelenke mit einander verbunden. Jeder Wirbelbogen hat an jeder Seite zwei Gelenkflächen, eine obere und eine untere, zur Articulation je mit dem nächst höheren und dem nächst tieferen Wirbel. Sie werden von Vorsprüngen getragen, welche man die oberen und unteren Gelenkfortsätze, *Processus articulares supp.* und *inff.* [1]), nennt. Diese Fortsätze müssen, wenn die Gelenke der Bogen den Synchondrosen der Körper gegenüber liegen sollen, sich beiderseits um so mehr über die Ränder des Bogens und selbst des Wirbelkörpers erheben, je geringer die Höhe des Bogens im Vergleich zur Höhe des Körpers und je mächtiger die Lage der Wirbelsynchondrose ist.

Der vordere Rand des Gelenkfortsatzes, indem er nach vorn in den Rand des Bogens umbiegt, der seinerseits wieder, wie erwähnt, in den hinteren Rand des Körpers übergeht, vervollständigt einen Ausschnitt, die *Incisura vertebralis sup.* [2]) und *inf.* [3]), der am oberen Wirbelrande nach oben, am unteren Rande nach unten ausgehöhlt und am oberen Rande flacher als am unteren ist. Beide Ausschnitte vereinigen sich, wenn die Wirbel an einander gefügt und durch die Wirbelsynchondrose verbunden sind, zu einem kurzen Canal oder Loch, Zwischenwirbelloch, *Foramen intervertebrale* (Fig. 24), welches in das Innere des Wirbelcanals führt. Diese Löcher sind es, durch welche längs der ganzen Wirbelsäule die Nervenstämme und Blutgefässe aus- und eintreten.

Von der Seitenfläche der Wirbelbogen und zum Theil der Körper erstreckt sich seitwärts ein kürzerer oder längerer, in den verschiedenen Arten der Wirbel verschieden gestalteter Fortsatz, der Querfortsatz, *Processus transversus.* Er ist Stütze der Rippe (an den Brustwirbeln) oder diese Stütze in Verbindung mit dem Rudiment des vorderen Bogens (an den Hals- und Bauchwirbeln).

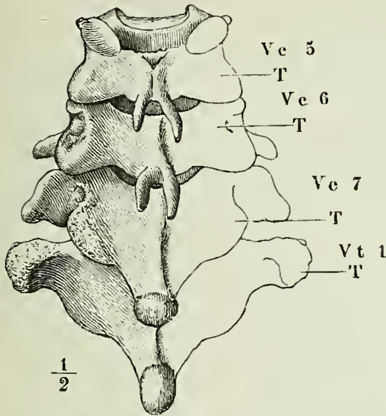
Eine Rauhigkeit, *Tuberositas vertebralis m.*, welche hauptsächlich den Streckmuskeln des Rückgrats zum Ansatze dient, nimmt an den Brustwirbeln (Fig. 26 *Vt.* 10) die hintere Fläche der Spitze des Querfortsatzes ein und dehnt sich an den Bauchwirbeln von der Wurzel des Querfortsatzes zum hinteren Rand des oberen Gelenkfortsatzes aus. Sie wird meistens an den unteren, zuweilen schon an den oberen Brustwirbeln durch eine schief auf- und seitwärts laufende Furche getheilt; an den Bauchwirbeln scheidet sie sich in zwei Fortsätze, von welchen man den oberen, eine Art Leiste am Aussenrande des oberen Gelenkfortsatzes, als *Processus mamillaris* [4]), den unteren, eine scharfe Linie oder kurze Spitze an der Wurzel des Querfortsatzes, als *Processus accessorius* [5]) beschreibt (Fig. 26). An den Halswirbeln wird die Muskelrauhigkeit der Brustwirbel ebenfalls durch je zwei Insertionspunkte vertreten, den einen an der hinteren Spitze der Querfortsätze, den anderen (Fig. 25 *T*) am unteren oder oberen Gelenkfortsatz oder zwischen beiden [6]).

---

[1]) Schiefe Fortsätze, *Pr. obliqui.* — [2]) *I. v. minor.* — [3]) *I. v. major.* — [4]) *Tuberculum superius* Humphrey. — [5]) *Tuberculum inferius.* Humphrey. — [6]) C. Hasse (Ztschr. für rat. Med. 3te R. XXXIV, 253) vergleicht die Rauhigkeit an der Spitze der Querfortsätze der Halswirbel, die namentlich am untersten öfters in eine kurze Zacke verlängert ist, dem Proc. accessorius, die rauhe Stelle an oder zwischen den Gelenkfortsätzen dem Proc. mamillaris der Bauchwirbel.

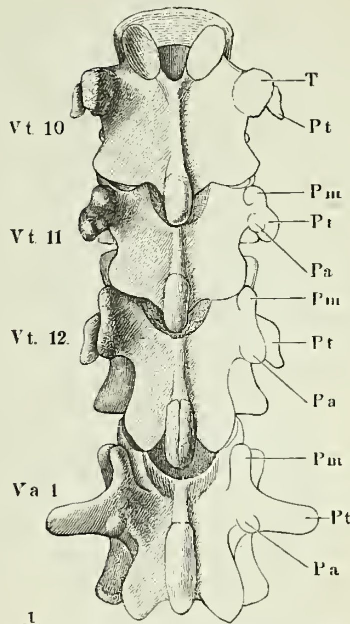
Eine von der Mitte der hinteren Fläche des Bogens gerade nach hinten oder nach hinten und abwärts ragende Spitze, der W i r b e l d o r n,

Fig. 25.



Fünfter bis siebenter Halswirbel und erster Brustwirbel von hinten.

Fig. 26.



Zehnter bis zwölfter Brustwirbel und erster Bauchwirbel von hinten.

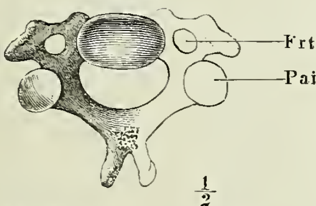
Proc. spinosus (Dornfortsatz [1]), ist ebenfalls zur Befestigung von Muskeln und Bändern bestimmt (Fig. 28).

Betrachten wir nach dieser Aufzählung der einzelnen Theile des Wirbels die Modificationen, welchen ihre Gestalt je nach der Stelle, die der Wirbel einnimmt, unterworfen ist.

Der K ö r p e r nimmt vom dritten Hals- bis zum letzten Bauchwirbel im verticalen und sagittalen Durchmesser ebenso beständig als langsam zu (im verticalen von 14 zu 29^{mm}, im sagittalen von 14 zu 35^{mm}); auch der transversale Durchmesser wächst vom dritten Halswirbel (21^{mm}) bis zum letzten Bauchwirbel (55^{mm}), bleibt sich aber in den mittleren Brustwirbeln, vom zweiten bis achten, ziemlich gleich oder nimmt selbst vom zweiten bis fünften etwas ab. Die Endflächen (obere und untere) sind daher im Allgemeinen

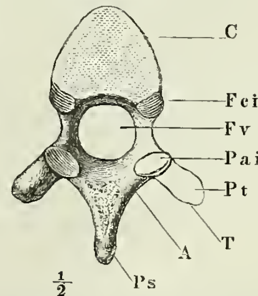
Körper.

Fig. 27.



Fünfter Halswirbel von unten.
Frt For. transversar.

Fig. 28.



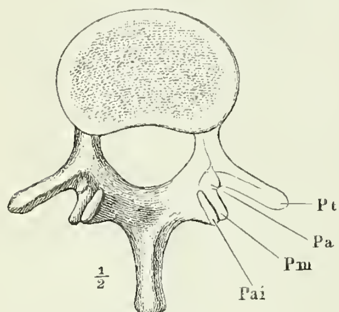
Vierter Brustwirbel von unten, s. Fig. 23.

---

[1]) Stachelfortsatz.

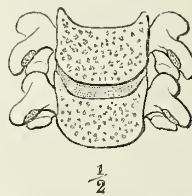
mit dem längsten Durchmesser transversal gestellt; nur in den nächst oberen Brustwirbeln wird der transversale von dem sagittalen Durchmesser erreicht und selbst überholt. Die Form der Endflächen gleicht an den Halswirbeln, Fig. 27, einem Oblongum mit abgerundeten Ecken, nähert sich an den oberen Brustwirbeln, Fig. 28, einem Dreieck mit concaver, der Wirbelhöhle zugekehrter Basis und mit abgestumpfter, nach vorn gerichteter Spitze und wird in den unteren Brust- und den Bauchwirbeln (Fig. 29) bohnenförmig, die Convexität des vorderen der Concavität des hinteren Randes nahezu parallel. Die Endflächen sind an macerirten Wirbelkörpern ringsum von einem wulstigen, schwach vorspringenden Rand umsäumt; starke leistenartige Vorsprünge finden sich an den Halswirbeln und allmälig abnehmend an den zwei oder drei oberen Brustwirbeln, und zwar vom oberen Rande an jeder Seite aufwärts [1]) (Fig. 30), vom unteren Rande vorn und hinten abwärts gerichtet (Fig. 31), so dass dadurch die obere Endfläche jedes Wir-

Fig. 29.



Bauchwirbel von unten. *Pt* Proc. transv. *Pa* Proc. access. *Pm* Proc. mamill. *Pai* Proc. artic. inf.

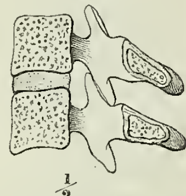
Fig. 30.



$\frac{1}{2}$

Frontalschnitt der Körper des 4ten und 5ten Halswirbels.

Fig. 31.



$\frac{1}{2}$

Medianschnitt der Körper des 4ten u. 5ten Halswirbels.

bels von einer Seite zur anderen, die untere Endfläche von hinten nach vorn ausgehöhlt erscheint, und die gegen einander gerichteten Flächen je zweier Wirbelkörper einander wie zwei zum Handschlag in einander gefügte Hände umfassen. Mit ihrer Aussenfläche vergrössert die obere seitliche Leiste der Halswirbelkörper die Tiefe des oberen Wirbelausschnitts, und indem sie sich an den unteren Theil der Seitenfläche des nächst oberen Wirbels anlegt, trägt sie statt der letzteren zur Bildung des Zwischenwirbellochs bei und bewirkt, dass dieses Loch in der Halsgegend ausnahmsweise zum grösseren Theil von dem unteren, zum kleineren Theil vom oberen Wirbelausschnitt begrenzt wird. An den übrigen Brust- und Bauchwirbeln sind die obere und untere Fläche einander parallel; sie haben am letzten Bauchwirbel eine auffallende, an den Brustwirbeln eine sehr geringe Neigung gegen einander, und zwar an den Bauchwirbeln nach hinten, an den Brustwirbeln nach vorn. Demnach ist nur an dem nach vorn concaven Theile der Wirbelsäule, welcher zugleich der minder bewegliche ist, die Krümmung in der Gestalt der Wirbelknochen begründet; die nach vorn convexe Krümmung in der Gegend der Hals- und Bauchwirbel muss durch Keilform der Knorpelscheiben vermittelt sein.

Dies ist das übereinstimmende Resultat der Messungen von W. und E. Weber (a. a. O. S. 91) und Nuhn (Untersuchungen aus dem Gebiete der Anatomie,

---

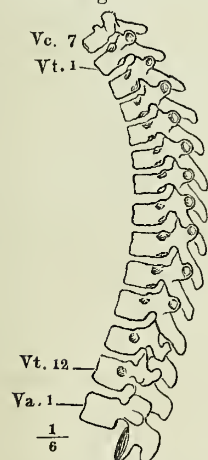
[1]) *Eminentia costaria* Luschka.

Physiologie und praktischen Medicin, Heft I. Heidelberg, 1849. S. 12), während Horner eine Regelmässigkeit in der Neigung der Endflächen der Körper nur an den unteren Bauchwirbeln anerkennt. Hirschfeld (Gaz. méd. de Paris. 1849. p. 490) hält die keilförmige Gestalt der Zwischenwirbelknorpel der Hals- und Bauchgegend und die Krümmung der Wirbelsäule an diesen Strecken nur für Folge der Zusammenziehung der zwischen den Wirbelbogen gelegenen elastischen Bänder. Nach der Trennung der Wirbelsäule durch einen Frontalschnitt in Körper und Bogen richte sich an den Körpern die Hals- und Bauchgegend gerade, während die Reihe der Bogen sich um $1/7$ der ganzen Länge der Wirbelsäule verkürze. Das Letztere ist richtig, und es unterliegt keinem Zweifel, dass die elastischen Bänder der Wirbelbogen die nach vorn gerichtete Convexität der Hals- und Bauchwirbel vermitteln helfen. Die Entfernung der Bogen aber genügt nicht, um diese Convexität zu ebenen, da auch das Lig. comm. vertebrale posterius sich der Streckung der Wirbelsäule widersetzt.

Die Form der Seitenflächen der Wirbelkörper, das Wort im Gegensatz zu den Endflächen gebraucht, ergiebt sich aus der Anschauung der letzteren von selbst. Die Körper sind vorn und hinten abgeplattet an den Halswirbeln, dreiseitig prismatisch mit concaver hinterer Fläche an den nächst oberen Brustwirbeln, mit convexer Vorderfläche und concaver hinterer Fläche versehen an den unteren Brust- und den Bauchwirbeln. Dabei ist die der vegetativen Höhle zugekehrte Fläche jedes Wirbelkörpers ringsum in verticaler Richtung leicht ausgehöhlt, linkerseits oft tiefer, als rechterseits, und die gleiche Fläche der Halswirbel durch zwei von oben nach unten divergirende Linien in drei Felder, ein mittleres, mehr vortretendes und rauheres und zwei seitliche, tiefer liegende und glatte geschieden. Allgemein ist die in die Wirbelhöhle schauende Fläche poröser, mit grösseren Ernährungslöchern versehen als die vordere.

Als charakteristisches Merkmal tragen die Körper der Brustwirbel an ihrem Seitenrande die zur Verbindung mit den Rippenköpfchen bestimmten Gelenkflächen, Rippenpfannen, *Fossae costales*[1]), die sich indess, je weiter nach unten, um so mehr rückwärts auf die Wurzel der Bogen ausdehnen. Den zwölf Rippen entsprechen im Ganzen zwölf Gelenkflächen; diese sind aber an der Brustwirbelsäule dergestalt vertheilt, dass nur die erste, elfte und zwölfte ununterbrochen je einem Wirbel angehören, zu der Bildung der zweiten bis zehnten dagegen immer je zwei Wirbel nebst der zwischen ihnen befindlichen Synchondrose beitragen (Fig. 32). Demnach findet sich auf dem ersten Brustwirbel eine ganze Rippenpfanne am oberen, eine halbe am unteren Rande, auf dem zehnten eine halbe Rippenpfanne am oberen Rande, auf dem elften und zwölften je eine ganze und auf jedem der übrigen Wirbel eine halbe Rippenpfanne am oberen, eine halbe am unteren Rande (*Fossa cost. sup.* und *inf.*, Fig. 24).

Fig. 32.



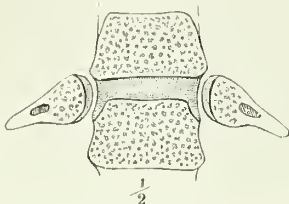
Seitenansicht der Brustwirbelsäule.

Die Gelenkfläche für die erste Rippe erstreckt sich nicht selten mit auf den siebenten Halswirbel.

[1]) *Superficies articulares laterales.*

Doch ist der Ausdruck halb hier nicht im streng mathematisehen Sinne zu nehmen; denn erstens tritt, wie erwähnt, zwischen den oberen und unteren Theil jeder zusammengesetzten Rippenpfanne die Wirbelsynchondrose ein, und zweitens ist schon am dritten Brustwirbel der obere Theil der Gelenkfläche grösser als der untere desselben Wirbels, und dies Missverhältniss wächst an jedem folgenden Wirbel, den endlichen Uebergang der ganzen Gelenkfläche auf Einen Wirbel vorbereitend. Die ungetheilte Gelenkfläche ist kreisförmig oder oval (mit dem längsten Durchmesser der sagittalen Axe des Wirbels parallel) mit mehr oder minder, besonders am oberen Umfang, vorspringendem Rande; die Theile einer solchen Fläche entsprechen also einem grösseren oder kleineren Kreisabschnitt. Die kleinen, dem unteren Rande der tieferen Brustwirbel zugetheilten Abschnitte der Rippenpfanne sind abwärts geneigt und, zumal wenn der obere Vorsprung des Randes der Rippenpfanne sich stark ausprägt, schärfer gegen die Seitenfläche als gegen die untere Fläche des Wirbelkörpers abgesetzt (Fig. 33).

Fig. 33.



Frontalschnitt des fünften u. sechsten Brustwirbels mit den Köpfchen der Rippen.

Die zusammengesetzten Rippenpfannen bilden mit ihrem hinteren Rand einen Theil des vorderen Randes der Zwischenwirbellöcher: die in diesen Pfannen eingelenkten Rippen müssen daher die Zwischenwirbellöcher verengen und die Bewegungen der ersteren können nicht ohne Einfluss auf die in den letzteren enthaltenen Gefässe und Nerven sein. So mag man es für zweckmässig halten, dass die Pfanne der beiden untersten, vorzugsweise frei beweglichen Rippen von den Zwischenwirbellöchern weg auf die Seitenfläche der betreffenden Wirbelkörper gerückt ist.

An den Körpern der Halswirbel wird die Stelle, welche der Rippenpfanne der Brustwirbel entspricht, von der Wurzel der Querfortsätze eingenommen. Deswegen scheinen, wenn man die Wirbelsäule nach Entfernung der Rippen von vorn betrachtet, die Körper der Halswirbel einen kleineren Cylinderabschnitt darzustellen als die Körper der Brustwirbel. Ein Theil der Seitenfläche der ersteren wird durch die Querfortsätze verdeckt.

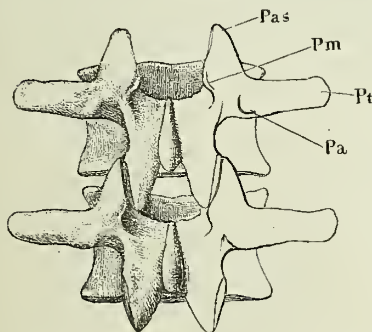
Bogen. Die Wirbelbogen haben eine im Allgemeinen den Körpern entsprechende, aber ungleichmässige Höhe. Man kann unterscheiden: die seitlichen Massen, von welchen jederseits die beiden Gelenkfortsätze und der Querfortsatz ausgehen, den Hals, welcher diese Massen jederseits mit dem Körper, und den hinteren Bogenabschnitt, welcher sie unter sich verbindet. Die Seitenmassen mit den Gelenkfortsätzen sind, wie erwähnt, überall die nach oben und unten am meisten hervorragenden Theile; die Höhe des Halses beträgt etwa $^2/_3$ der Höhe der Wirbelkörper; die hinteren Bogenabschnitte sind in der Hals- und Brustgegend den Körpern an Höhe ziemlich gleich und nur an den Bauchwirbeln ansehnlich niedriger, woraus folgt, dass bei gerader Haltung die Zwischenräume der Bogen am Hals- und Brusttheil der Wirbelsäule ungefähr eben so hoch sind, als die Wirbelsynchondrosen, am Bauchtheil aber höher. Was den Hals der Wirbel-

bogen betrifft, so ist der früher gegebenen allgemeinen Beschreibung nur wenig hinzuzufügen. Sein oberer Rand liegt an den Hals- und Brustwirbeln fast in gleicher Flucht mit dem oberen Rand des Körpers, an den mittleren Brustwirbeln sogar über demselben, indem er von dem nach oben vorspringenden Rande der Rippenpfanne ausgeht (Fig. 24), an den Bauchwirbeln dagegen etwas tiefer als der obere Rand des Körpers. An den Halswirbeln ist der Hals des Bogens schief seit- und rückwärts, an den Brust- und Bauchwirbeln ist er gerade rückwärts gerichtet; dadurch ist an den Halswirbeln, trotz der geringeren Breite des Wirbelkörpers, der Querdurchmesser des Wirbellochs absolut grösser als an den Brust- und Bauchwirbeln. Mit der Länge des Bogenhalses nimmt von oben nach unten sehr allmälig und nur mit geringen Schwankungen die Entfernung der Bogengelenke vom Körper und der sagittale Durchmesser der Zwischenwirbellöcher zu.

Die seitlichen Massen der Wirbelbogen werden in Verbindung mit den Fortsätzen beschrieben, von welchen ihre äussere Fläche grösstentheils verdeckt wird.

Die hinteren Abschnitte der Wirbelbogen sind, von einem Gelenkfortsatz zum anderen gemessen, am ausgedehntesten an den Halswirbeln, am kürzesten an den Brustwirbeln; sie sind nach der Fläche und ausserdem nach der Kante so gekrümmt, dass die Concavität des Bogens nach oben sieht und die Lücken zwischen den einzelnen Bogen halbmondförmig nach oben gebogene Querspalten darstellen, die aber an den Brustwirbeln grösstentheils durch den abwärts gerichteten Dorn verschlossen werden. Eine Ausnahme machen, nebst den letzten Brustwirbeln, die Bauchwirbel, bei welchen durch die gegenseitige Annäherung der unteren Gelenkfortsätze der untere Bogenrand in einen nach unten offenen, spitzen Winkel verwandelt wird, die Lücke zwischen den Bogen also die Form eines Dreiecks mit nach oben gerichteter Spitze und mitunter, wenn zugleich der obere Rand tief eingeschnitten ist, eine Rautenform erhält (Fig. 34).

Fig. 34.



Dritter u. vierter Bauchwirbel von hinten. *Pas* Proc. artic. sup. *Pm* Proc. mamillaris. *Pt* Proc. transv. *Pa* Proc. accessor.

So weit die Ränder der Bogen frei liegen, sind sie an den Halswirbeln scharf, an den Brust- und Bauchwirbeln zur Aufnahme der Ligg. intercruralia rauh, selbst zackig; diese Rauhigkeit geht an den Brustwirbeln vom oberen Rande auf die hintere Fläche, vom unteren Rande auf die vordere Fläche des Bogens über; sie erstreckt sich am oberen Rande der Bauchwirbel auf den oberen Rand des Dorns, am unteren Rande der Bauchwirbel auf die Vorderfläche der Gelenkfortsätze. Am Halse sind die Wirbelbogen mit der Vorderfläche abwärts sanft geneigt; dadurch, indem zugleich jeder Bogen gegen den nächst oberen etwas zurücktritt, wird der sagittale Durchmesser des Wirbelcanals nach abwärts

allmälig vergrössert. In den Brust- und Bauchwirbeln stehen die Bogenflächen der Rückenfläche des Wirbelkörpers parallel, vertical. Die Vorderfläche des Bogens, die den Wirbelcanal bilden hilft, ist in den Brust- und Bauchwirbeln, abgesehen von den eben erwähnten Rauhigkeiten am unteren Rande, völlig glatt; an den Halswirbeln ist sie durch eine unter der Mitte und dem Rande parallel verlaufende Linie in ein oberes grösseres und ein unteres kleineres Feld getheilt; das letztere, etwas vertiefte, ist von den Ligg. intercruralia bedeckt, die sich von unten her an jene Linie anheften. Die Rückenfläche des Bogens ist der Länge nach durch den Dorn getheilt, in dessen Seitenflächen sie übergeht.

Eine Anomalie der Wirbel, wovon bisher nur Ein Fall und zwar durch Hyrtl am Kreuzbein beschrieben worden war, ist von Schwegel (Ztschr. für rat. Med. 3te R. V, 311) ausser am Kreuzbein auch am Halstheil, von demselben und von Aeby (ebend. VII, 123) am Brusttheil der Wirbelsäule beobachtet worden. Ein Paar, 2 bis 3 Wirbel sind nämlich so untereinander verwachsen, dass die eine Bogenhälfte des einen mit der anderseitigen Bogenhälfte des nächst unteren u. s. f. zusammenstösst, diejenigen Bogenhälften des ersten und letzten Wirbels aber, die dabei leer ausgehen, entweder frei hinausragen oder verkümmern.

Schwegel fand (a. a. O.) die Bogen der Brustwirbel gespalten an einem Skelett, an welchem die Bogen der Hals- und Kreuzwirbel geschlossen waren. An einem Bauchwirbel war der Bogen gespalten, jede Bogenhälfte in zwei miteinander articulirende Abschnitte getrennt, von denen der vordere den Hals, die Querfortsätze und die verkümmerten Gelenkfortsätze trug. Die beiden Abschnitte entsprechen je zwei Knochenkernen, die nach Schwegel beim Neugebornen in jeder Bogenhälfte enthalten sind.

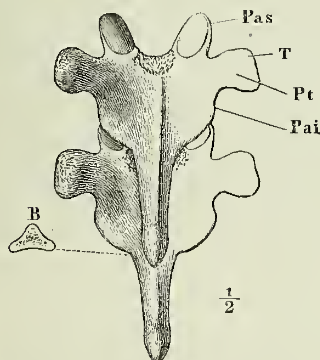
Dornen. Die Wirbeldornen sind durchgängig mehr oder weniger abwärts geneigt; die längeren mitunter auch etwas abwärts gekrümmt. Jene Neigung nimmt von den oberen Halswirbeln bis zum siebenten Brustwirbel in dem Maasse zu, dass die Dornen in der Mitte der Brustwirbelsäule einander dachziegelförmig decken (Fig. 24. 35); vom achten Brustwirbel an abwärts richten sie sich rasch wieder auf, so dass schon der Dorn des elften Brustwirbels ziemlich gerade nach hinten steht. Die Dornen des dritten bis sechsten Halswirbels sind fast gleich lang (14^{mm}), der Dorn des siebenten Halswirbels überragt aber den des sechsten um etwa die Hälfte der Länge des letzteren; von da an bis zum siebenten Brustwirbel nimmt die Länge der Dornen allmälig um so viel zu, dass sie, trotz der grösseren Neigung abwärts, gleich weit nach hinten ragen; die folgenden verkürzen sich wieder bis zum elften Brustwirbel, von wo an bis zum Kreuzbein sie um Weniges anfangs zu- und schliesslich wieder abnehmen.

Bei natürlich aufgerichteter Wirbelsäule trifft eine vom untersten Theil der Spitze des siebenten Brustwirbeldorns nach vorn gezogene Horizontale unter den oberen Rand des neunten Brustwirbelkörpers; eine ebenso von einem Bauchwirbeldorn gezogene Linie fällt unter den oberen Rand des nächstfolgenden Wirbelkörpers und, von den Halswirbeldornen, etwa auf die Mitte des nächstfolgenden Wirbelkörpers.

Vom siebenten Halswirbel an sind die Spitzen der Dornen durch die Haut zu fühlen; der siebente Halswirbeldorn fühlt sich aber am leichtesten heraus, weil er nicht nur mit der Spitze, sondern auch mit einem Theil des oberen Randes frei unter der Haut liegt.

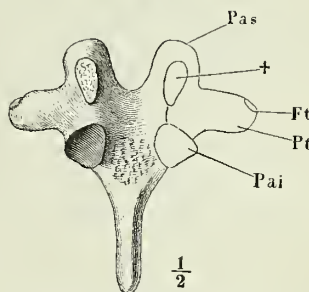
Die Dornen des dritten bis sechsten Halswirbels sind platt, deprimirt; die obere, von einer Seite zur anderen gewölbte, oder durch eine Längsfirste getheilte Fläche geht aus der hinteren Fläche des Bogens, die untere in gleichem Sinne ausgehöhlte Fläche aus der vorderen Fläche des Bogens hervor; die Spitze ist in zwei platte, divergirende, öfters nicht ganz symmetrische Zacken getheilt (Fig. 25). Die folgenden Dornen bis zu dem des neunten oder zehnten Brustwirbels sind sämmtlich an der Basis dreiseitig prismatisch, mit zwei gewölbten oder ausgehöhlten Seitenflächen, welche oben in einer, an der Mitte des oberen Randes des Bogens beginnenden Firste zusammenstossen, und einer unteren, schwach ausgehöhlten Fläche, in welche die vordere Fläche des Bogens, besonders an den stark abwärts geneigten Dornen, fast ohne Unterbrechung übergeht (Fig. 35. 36). Indem

Fig. 35.



A Brustwirbel von hinten. *Pas* Proc. artic. sup. *T* Tuberositas. *Pt* Proc. transv. *Pai* Proc. artic. inf. *B* Frontalschnitt des Wirbeldorns.

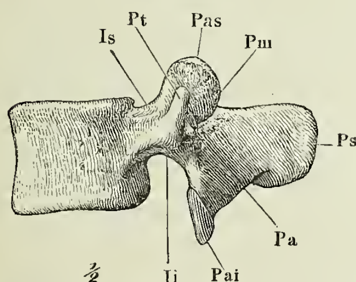
Fig. 36.



Brustwirbelbogen von vorn. + Durchschnitt des Bogenhalses. *Pas*, *Pai* Proc. artic. sup. u. inf. *Pt* Proc. transv. *Ft* Fossa transversalis.

die untere Fläche gegen die Spitze hin sich zu einer Kante verschmälert, werden die Seitenflächen einander parallel und gewinnt der Dorn eine comprimirte Gestalt mit oberem und unterem scharfen Rande und senkrecht abgeschnittener, wulstiger, an einigen Wirbeln beilförmig nach unten vorspringender Spitze. Der siebente Halswirbeldorn, obgleich hinsichtlich seiner Länge, seiner prismatisch gestalteten Wurzel und ungetheilten Spitze den Brustwirbeldornen ähnlich, schliesst sich doch den Dornen der höheren Halswirbel dadurch an, dass er an der Spitze breiter ist als hoch (Fig. 25), und der erste Brustwirbel bildet den Uebergang zu den folgenden durch eine, wenngleich noch ansehnlich breite, doch schon

Fig. 37.



Bauchwirbel im Profil. *Is*, *Ii* Incis. vertebr. sup. u. inf. *Pas*, *Pai* Proc. artic. sup. u. inf. *Pt* Proc. transv. *Pm* Proc. mamill. *Ps* Proc. spin. *Pa* Proc. access.

im senkrechten Durchmesser verläugerte Endfläche der Spitze. Die Dornen vom zehnten oder elften Brustwirbel abwärts sind sogleich vom Ursprung an platt und comprimirt, mit zwei seitlichen Flächen, die rechts und links in die hintere Fläche des Bogens umbiegen, mit zwei scharfen Rändern, einem oberen und unteren, von welchen der letztere oft nach unten concav ist, und einem verdickten, wulstigen, zuweileu durch eine seichte Längsfurche getheilten hinteren Rande (Fig. 37 a. v. S.).

Häufig tragen die Dornen der Bauchwirbel an ihrer Spitze oben eine Gelenkfläche, unten einen convexen Gelenkknopf, einfach oder in zwei getheilt, wodurch sie unter einander articuliren, *Diarthrosis interspinosa* Mayer (Tiedemann und Treviranus', Zeitschrift für Physiologie. II, 29. Taf. V. Fig. 1. 2.).

Gelenkfortsätze.

Die Gelenkfortsätze rageu an allen Wirbeln über den oberen Rand der Wirbelbogen mehr hervor als über den unteren, weil der abwärts gekrümmte Bogen seine untere Gelenkfläche der oberen Gelenkfläche des nächsten Bogens gleichsam entgegenträgt; sie ragen nach oben und unten am stärksten hervor an den Bauchwirbeln theils wegen der Höhe der Synchondroseu, theils wegen der im Vergleich zum Körper geringen Höhe der Bogen dieser Wirbelabtheilung. Die Form der Gelenkfortsätze wird hauptsächlich durch die Richtung der Gelenkflächen bestimmt, welche sich von oben nach unten in folgender Weise umändert. Der Schädel articulirt auf dem ersten Halswirbel, der erste Halswirbel auf dem zweiten mit fast horizontalen Flächen; vom Gelenk des zweiteu mit dem dritten Halswirbel an drehen sich die Gelenkflächen so um die Queraxe, dass die dem oberen Wirbel angehörigen nach vorn und unten, die dem unteren angehörigen nach hinten und oben schauen (Fig. 31), bis sie, an den unteren Brustwirbeln, der Frontalebene parallel zu liegen kommen, die dem oberen Wirbel angehörigen nach vorn, die dem unteren angehörigen nach hinten gerichtet (Fig. 24. 35). Im Gelenk des zwölften Brustwirbels mit dem ersten Bauchwirbel erscheinen, mit den vorhergehenden verglichen, die Gelenkflächen um die Längsaxe rückwärts gedreht, so dass die des Brustwirbels sich lateralwärts, die des Bauchwirbels medianwärts kehren, und fortan, da diese Richtung im Wesentlichen in den folgenden Gelenken beibehalten wird, jedesmal die unteren Gelenkfortsätze eiues Wirbels von den obereu des folgenden umfasst werden (Fig. 34). An dem Gelenk des letzten Bauchwirbels mit dem Kreuzbein ist die obere Gelenkfläche wieder mehr nach vorn, die untere entsprechend nach hinten gerichtet.

Die Gelenkflächen der Hals- uud Brustwirbel sind von nicht ganz regelmässigeu, jedoch nahezu kreisrunden Contouren begrenzt und flach oder leicht gekrümmt. Die Ebene der Hals- uud Brustwirbelgelenke ist nach unten resp. vorn concav; an jedem dieser Wirbel sind demnach die oberen Gelenkflächen gewölbt, die unteren vertieft. An den Bauchwirbeln findet man die lateralwärts gewandten Flächen von vorn nach hinten mehr oder minder gewölbt, die medianwärts gewandten Flächen in derselben Richtung ausgehöhlt und beide meist im verticalen Durchmesser verlängert.

Was nun die Form der Fortsätze betrifft, welche einen Theil dieser Gelenkflächen tragen, so sind die oberen an den Hals- und Brustwirbeln von vorn nach hinten comprimirt, mit vorderer convexer, hinterer platter und überknorpelter Fläche, beide Flächen nach oben und den Seiten in einen

halbkreisförmigen, scharfen Rand zusammenstossend, so zwar, dass an den Halswirbeln die hintere (Gelenk-)Fläche, vorwärts geneigt, der vertical gestellten Vorderfläche entgegenkommt, an den Brustwirbeln, umgekehrt, die Vorderfläche, rückwärts geneigt, sich an der vertical gestellten hinteren (Gelenk-)Fläche heraufzieht. Der untere Gelenkfortsatz springt an den Halswirbeln nur wenig nach abwärts, hauptsächlich aber nach hinten und seitlich vor; mit dem oberen zusammen stellt er an jedem Wirbel eine kurze, schräg abgestutzte, an die Seitenfläche des Bogens angewachsene Säule dar; längs dem hinteren Theil des unteren oder oberen Randes verläuft die oben erwähnte Muskelrauhigkeit (Fig. 25). Noch weniger zeichnet sich der untere Gelenkfortsatz an den zehn oberen Brustwirbeln aus, an welchen fast die ganze Gelenkfläche auf die Vorderseite des Bogens zu liegen kommt (Fig. 36 *Pai*). An den Bauchwirbeln ist die Gelenkfläche ganz auf die Gelenkfortsätze übergegangen; von diesen sind die oberen seitlich zusammengedrückt, aussen rauh, innen glatt, die unteren dreiseitigen Pyramiden ähnlich mit nach unten gerichteter Spitze, die Seitenfläche glatt, die vordere und hintere Fläche rauh. Die unteren stehen dicht zusammen, die oberen so weit auseinander, dass ihre innere Fläche noch etwas weiter von der Medianebene entfernt ist als die Aussenfläche des unteren Fortsatzes der gleichen Seite. Die oberen Gelenkfortsätze der Bauchwirbel werden noch durch die an ihrem hinteren Rande gelegenen Pr. mamillares und accessorii verlängert (Fig. 37).

Die oberen Gelenkfortsätze des zwölften Brustwirbels gleichen denen der übrigen Brustwirbel, seine unteren Gelenkfortsätze den gleichnamigen Gelenkfortsätzen der Bauchwirbel. Der elfte Brustwirbel zeichnet sich hinsichtlich der Stellung der Gelenkflächen nicht vor den übrigen aus, macht aber den Anfang mit der Bildung deutlich vorspringender unterer Gelenkfortsätze.

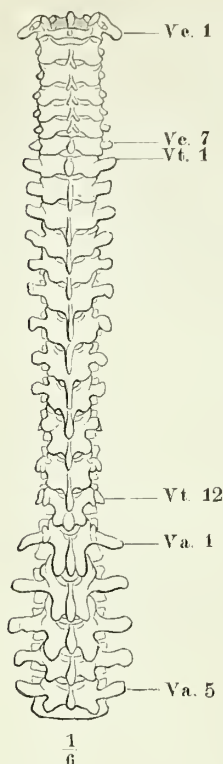
Unter dem Namen *Diarthrosis obliqua accessoria* beschreibt Mayer (a. a. O. Fig. 3 bis 5) zwei Gelenke, welche sich zuweilen an unteren Brust- und oberen Bauchwirbeln finden, die Gelenkköpfe (*proc. obliqui accessorii*) unten, die Gelenkgruben oben jederseits an der Wurzel des Dornfortsatzes medianwärts von den eigentlichen Gelenkfortsätzen.

Querfortsätze.

Die Querfortsätze stehen an den Hals- und Bauchwirbeln weiter nach vorn als an den Brustwirbeln; indem sie die Schlangenbiegung der Wirbelsäule mitmachen, übertreiben sie dieselbe noch in der Art, dass eine längs ihrer Spitzen gezogene Linie am Brustkorb nach hinten, am Hals- und Bauchtheil nach vorn steiler gekrümmt ist, als die Axe des Wirbelcanals. Dies ist der Erfolg einer Verschiedenheit theils des Ursprungs, theils der Richtung und Länge der Querfortsätze an den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule. Sie entspringen an den Brustwirbeln jederseits zwischen dem unteren Rande der oberen und dem oberen Rande der unteren Gelenkfläche mit einer cylindrischen Wurzel, welche unten über dem Wirbelausschnitt rinnenförmig vertieft ist und mit ihrer vorderen, abgeplatteten Fläche in den Hals des Wirbelbogens übergeht. Der Querfortsatz des ersten Brustwirbels ist gerade seitwärts gerichtet (18^{mm} lang); vom zweiten Brustwirbel an weichen die Spitzen der Querfortsätze immer mehr rückwärts; sie nähern sich deshalb der Mittellinie und nehmen in der vorderen oder hinteren Ansicht der Wirbelsäule abwärts scheinbar an Länge

ab (Fig. 38). Wirklich und rasch kürzer wird der Querfortsatz vom neunten Brustwirbel an, und am zwölften, zuweilen auch schon am elften, ist er nur noch ein kurzer, in zwei bis drei stumpfe Zacken getheilter Höcker. Die Spitzen der Querfortsätze des ersten bis zehnten Brustwirbels sind kolbig verdickt; sie tragen (Fig. 24. 39) an der Vorderseite eine kreisrunde schwach vertiefte, an den oberen Wirbeln abwärts, an den unteren aufwärts gerichtete Gelenkfläche zur Articulation mit den Rippenhöckern (Querfortsatzpfanne, *Fossa transversalis*), an der Rückseite die zum Muskelansatze dienende Rauhigkeit, welche sich, wie erwähnt, an den tieferen Wirbeln quer theilt und öfters so von der Spitze des Querfortsatzes abrückt, dass in der Ansicht des Wirbels von hinten der Rand der Pfanne für den Rippenhöcker seitlich unten vorspringt (Fig. 26). An den beiden unteren Brustwirbeln hat sich die Muskelrauhigkeit, in den *Pr. mamillaris* und *accessorius* zerfallen, an die Wurzel des kurzen Querfortsatzes zurückgezogen; dieser ist kolbig oder spitz und steht mit dem Rippenhöcker nur durch ein Ligament in Verbindung.

Fig. 38.



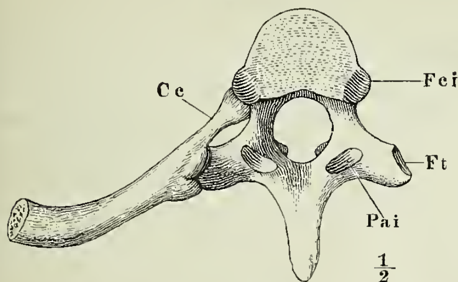
Wirbelsäule von hinten.

Variet. Man findet ihn auf ein unscheinbares Knötchen reducirt; der Pr. accessorius fehlt am elften oder zwölften Brustwirbel. Die Gelenkfläche wird schon am Querfortsatz des zehnten Brustwirbels vermisst.

Um die Querfortsätze der Hals- und Bauchwirbel richtig zu verstehen, ist es nöthig, einen Blick auf die Verbindung der Brustwirbel mit den Rippen zu werfen. Sie wird vermittelt durch die Köpfchen und Höcker der Rippen (Fig. 39), von welchen sich jene an die Körper, diese an die Querfortsätze der Wirbel anlegen. Der zwischen Kopf und Höcker gelegene Hals der Rippe (*Cc*) begrenzt von vorn, wie der Querfortsatz von hinten, eine Oeffnung, welche *Foramen costo-transversarium* genannt werden soll. Sie wird durch Bandmasse ausgefüllt. Verschmilzt das Köpfchen einer kurzen Rippe mit dem Körper, der Höcker derselben mit dem Querfortsatz des Wirbels, so entsteht die Art durchlöcherter Querfortsätze, wie sie an sämmtlichen Halswirbeln, die beiden oberen mit eingeschlossen, vorkommen (Fig. 40). Das *Foramen costo-transversarium*, hier schlechthin *For. transversarium* genannt, wird vom sechsten Halswirbel an aufwärts durch die zum Schädel aufsteigende A. und V. vertebralis ausgefüllt. Die Leiste, die dasselbe nach vorn begrenzt, entspringt vom Körper; die dem Querfortsatz entsprechende hintere Leiste entspringt am siebenten Halswirbel von der Seite des Bogens zwischen den Gelenkfortsätzen und rückt in den höheren Wirbeln immer weiter nach vorn, so dass in der Ansicht von hinten die Querfortsätze von den Gelenkfortsätzen fast oder völlig verdeckt werden,

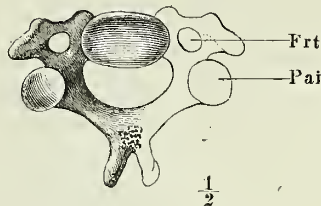
zumal auch die Grösse der ersteren in allen Dimensionen vom siebenten Halswirbel aufwärts geringer wird. Gleicht das For. costo-transversarium

Fig. 39.



Brustwirbel und Rippe von unten. *Cc* Coll. costae. *Fci* Fossa cost. inf. *Pai* Proc. artic. inf.

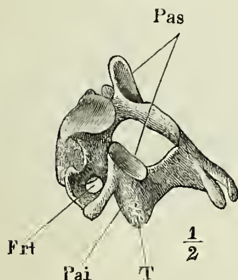
Fig. 40.



Fünfter Halswirbel von unten.

an den Brustwirbeln einer länglichen Spalte, so verwandelt es sich an den Halswirbeln in eine kreisrunde Oeffnung, an deren Begrenzung medianwärts der Körper und Bogenhals des Wirbels und seitlich eine Brücke Antheil nimmt, in welche die Berührungsstelle zwischen dem Rippenhöcker und eigentlichen Querfortsatz sich auszieht. Die vordere und hintere Leiste des Querfortsatzes der Halswirbel sind platt, mit den Flächen in der Frontalebene; ihre unteren Ränder verbindet die erwähnte, ebenfalls platte, aber mit den Flächen horizontal gestellte und nach oben ausgehöhlte Brücke. So wird der Querfortsatz jenseits des For. transversarium zu einer Rinne, in welcher der aus dem Zwischenwirbelloch ausgetretene Nerv ruht, und der Rand dieser Rinne endet vorn und hinten in eine auf- oder seitwärts gerichtete Zacke, welche zur Anheftung von Muskeln benutzt wird (Fig. 41).

Fig. 41.



Halswirbel, schief von oben und seitlich. *Pas*, *Pai* Proc. artic. sup. u. inf. *T* Tuberositas vertebr.

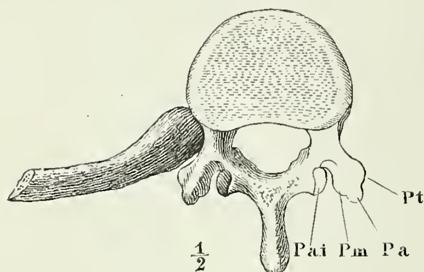
Oefters ist das For. transversarium durch eine feine Knochenbrücke in eine hintere kleinere und vordere grössere Oeffnung getheilt.

Verfolgt man den Querfortsatz von den Brustwirbeln abwärts, so sieht man ihn am ersten Bauchwirbel plötzlich wieder eben so weit und weiter seitwärts reichen, als am ersten Brustwirbel; seine Länge pflegt an den folgenden Wirbeln wenig zu- oder abzunehmen; seine Höhe gleicht ebenfalls der Höhe der Brustwirbelquerfortsätze und ist nur am fünften Bauchwirbel etwas beträchtlicher; er ist platt mit scharfem oberen und unteren Rande und gerade oder schief abgestutzter, wenig verdickter Spitze, welche kaum rückwärts und wenig aufwärts gerichtet ist. Dieser Querfortsatz der Bauchwirbel [1]) aber entspricht dem höckerförmigen Querfortsatz der letzten Brustwirbel sammt einer kurzen Rippe, deren Verbindungen mit dem Wirbel in Einer Knochen-

[1]) *Processus costarius* Krause.

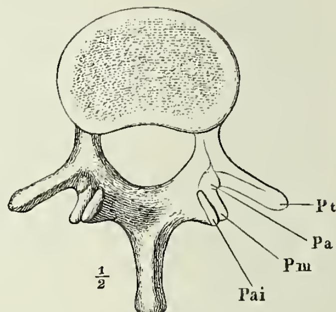
masse untergegangen sind. Dies ergiebt sich, ohne die Beihülfe der Entwickelungsgeschichte, schon aus der Form der Querfortsätze. Ihre dicke Wurzel entspringt von der Seitenfläche nicht nur des Bogens, sondern auch des Körpers der Wirbel; sie geht mit ihrer Vorderfläche in die Vorderfläche des Körpers über, und eine Vertiefung auf ihrer oberen und unteren Fläche nimmt sich wie ein durch Knochenmasse ausgefülltes *Foramen costo-transversarium* aus (Fig. 42. 43). Der Processus mamillaris (*Pm*) ist an den hinteren Rand des oberen Gelenkfortsatzes hinaufgerückt (Fig. 43); der

Fig. 42.



Zwölfter Brustwirbel mit der Rippe von unten.

Fig. 43.



Bauchwirbel von unten.

Fig. 42. 43 *Pai* Proc. artic. inf. *Pm* Pr. mamill. *Pa* Pr. accessor. *Pt* Pr. transv.

Processus accessorius (*Pa*) dagegen zieht sich, namentlich an den tieferen Bauchwirbeln, als eine scharfe Leiste bis zum unteren Rande der Wurzel des Querfortsatzes herab.

Var. Der hintere Schenkel des Querfortsatzes der Halswirbel biegt in den vorderen um, indess dieser durch eine Spalte vom Wirbelkörper getrennt bleibt (Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. XI, 290).

Es entwickeln sich überknorpelte Gelenkflächen auf den einander zugewandten Rändern zweier Querfortsätze, am häufigsten auf dem Querfortsatze des Atlas zur Articulation mit dem Proc. jugularis des Hinterhauptbeins (siehe dieses) und an der unteren Fläche der Spitze des letzten Bauchwirbels zur Articulation mit einer überknorpelten flachen Grube auf der oberen Fläche des Seitentheils des Kreuzbeins. Zuweilen findet sich ein ähnliches Gelenk zwischen den Querfortsätzen des siebenten Halswirbels und des ersten Brustwirbels (C. Mayer, neue Untersuchungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiol. Bonn 1842. S. 19).

An den unteren Bauchwirbeln eines Skelettes finde ich die Spitzen des Pr. mamillaris und accessorius durch eine Knochenbrücke verbunden, so dass beide mit einander nur einen breiten, von einer runden Oeffnung durchbohrten Fortsatz darstellen.

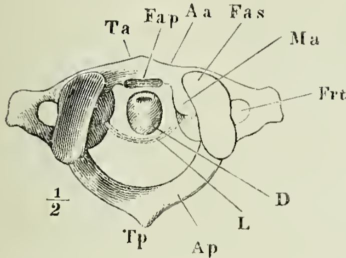
β. Drehwirbel.

β. Drehwirbel.

Man denke sich den Körper eines gewöhnlichen Wirbels in die Breite stark ausgedehnt und durch zwei von vorn nach hinten gezogene Linien in drei ungefähr gleich grosse Abtheilungen geschieden, die beiden seitlichen Theile (*M*, Fig. 44) oben und unten überknorpelt und, statt durch Synchondrosen, durch Gelenke mit entsprechenden Flächen der angrenzenden Wirbel oder wirbelähnlicher Stücke verbunden; den mittleren Theil zerfal-

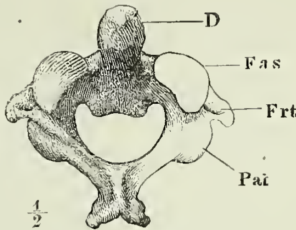
len in eine vordere knöcherne, eine hintere sehnige Leiste (*A a* und *L*) und einen cylindrischen, knöchernen, ringsum freien Kern (*D*), endlich diesen Kern mit seiner unteren Fläche an die obere des nächst unteren Wirbel-

Fig. 44.



Atlas u. Epistr. von oben. *Aa* Arcus ant. *Ma* Massa lateralis. *Ta*, *Tp* Tub. ant. u. post. *Fap*, *Fas* Fossa artic. post. u. sup. *Frt* For. transv. *Ap* Arc. post.

Fig. 45.



Epistr. von oben. *Fas* Fossa art. sup. *Frt* For. transversar. *Pai* Proc. artic. inf.

körpers angewachsen: so hat man ein Bild der Eigenthümlichkeiten, die den ersten und zweiten Halswirbel vor den übrigen auszeichnen. In dem ersten Halswirbel ist der Körper vertreten durch den vorderen Bogen und die beiden, die Gelenkflächen tragenden Seitenmassen; im zweiten Halswirbel geschieht der Uebergang vom Dreh- zum Beugewirbel: die obere Fläche seines Körpers ist mit zwei Gelenkflächen versehen, zwischen welchen der zapfenförmige Zahn, **Dens** [1]) (Fig. 45), sich erhebt; nach unten hin aber verjüngt sich der Körper zu dem Umfange, welcher den gewöhnlichen Halswirbelkörpern zukommt, und die untere Fläche desselben ist von der unteren Fläche der folgenden Halswirbel nicht verschieden. Hinter beiden Gelenkflächen des ersten und hinter der oberen Gelenkfläche des zweiten Halswirbels folgt jederseits, wie hinter den Körpern der Beugewirbel, ein Ausschnitt, der dem vorderen Rande des Wirbelausschnitts der übrigen wahren Wirbel entspricht; die hintere knöcherne Begrenzung dieses Ausschnittes fehlt aber am ersten Halswirbel und am oberen Rande des zweiten, zugleich mit den Gelenkfortsätzen, die erst am unteren Rande des zweiten Halswirbels in der den Beugewirbeln des Halses eigenen Gestalt auftreten. Der Mangel der Gelenkfortsätze an den einander zugewandten Rändern der Bogen des ersten und zweiten Halswirbels bedingt, dass die Lücke zwischen diesen Bogen (wie zwischen dem Bogen des ersten Halswirbels und dem Hinterhaupt) breiter wird, als zwischen irgend welchen anderen Wirbeln; sie wird zugleich höher und der Zugang zur Wirbelhöhle an dieser Stelle in jeder Beziehung geräumiger durch die geringe Höhe des hinteren Bogens des ersten Halswirbels und durch die Abwesenheit eines Dornes.

Aus dieser Beschreibung erhellt, dass auf die Seitenmassen des ersten Halswirbels und die Theile des zweiten, welchen die oberen Gelenkflächen angehören, der Name Gelenkfortsätze nicht passt, und damit hört der Widerspruch auf, welcher bezüglich der Austrittsstelle der Rückenmarksnerven zwischen den beiden oberen Wirbeln und den folgenden zu bestehen schien, wenn man angab, dass sie hier vor und dort hinter den Gelenkfortsätzen austreten.

[1]) Zahnfortsatz, *processus odontoideus.*

Atlas. Am ersten Halswirbel, *Atlas*, ist der vordere Bogen, *Arcus anterior*, etwas niedriger, die Seitenmassen, *Massae laterales*, sind wenig höher als die Körper der regelmässigen Halswirbel; eine vom Seitenrande der Seitentheile abwärts gezogene Linie fällt etwa in die Mitte des Querfortsatzes des dritten Halswirbels. Der vordere Bogen hat an seiner Vorderfläche zwischen zwei seichten Eindrücken einen besonders nach unten vorspringenden Muskelhöcker, *Tuberculum anterius*, diesem gegenüber an der hinteren Fläche eine kreisrunde, schwach vertiefte Gelenkfläche, *Fossa artic. post.*, welche einer ähnlichen, kaum gewölbten, an der Vorderseite des Zahnes des zweiten Halswirbels entspricht. Die oberen Gelenkflächen der Seitenmassen, die Hinterhauptspfannen, *Fossae artic. supp.*, sind von vorn nach hinten stark, von einer Seite zur anderen schwach ausgehöhlt, ohrförmig mit gegen die Medianebene concaven Rändern und gegen diese Ebene abfallend. Die unteren Gelenkflächen der Seitenmassen sind wenig vertieft mit einem mittleren queren Vorsprung, fast kreisrund und steigen gegen die Medianebene sanft an; die Innenflächen der Seitenmassen springen gewölbt und uneben gegen die Wirbelhöhle vor und zeigen nahe dem oberen Rande hinter einem warzenförmigen Höckerchen eine mehr oder minder tiefe Grube, in welcher das hinter dem Zahn verlaufende quere Band sich befestigt.

Der hintere Bogen, *Arcus posterior*, nimmt aus der hinteren Fläche der Seitenmassen etwa in der Mitte ihrer Höhe seinen Ursprung, anfangs deprimirt, die Flächen nach oben und unten, die scharfen Kanten nach innen und aussen gewandt; im weiteren Verlauf nach hinten, indem die Flächen sich verjüngen und die Kanten sich verbreitern, werden die Flächen, wie an den folgenden Bogen, vor- und rückwärts, die Ränder aufwärts gekehrt. Der deprimirte, nach oben zugleich etwas ausgehöhlte Theil bildet für Nerven und Gefässe eine Rinne, *Sinus atlantis*, welche von oben her durch die nach hinten ausgezogene Spitze des überknorpelten Theiles des Körpers überragt wird. Mitten auf der hinteren Fläche des hinteren Bogens, an der der Basis des Dornes in den folgenden Wirbeln entsprechenden Stelle, findet sich ein kurzer Höcker oder eine verticale Leiste oder auch ein Grübchen mit wulstigen Rändern, das *Tuberculum posterius atlantis*. Der hintere Bogen des Atlas setzt sich hinter dem Körper weg in die hintere Leiste des Querfortsatzes fort, dessen vordere Leiste aus der Vorderfläche der Seitenmassen hervor- und gerade lateralwärts geht. Der Querfortsatz ist an sich stärker als an den tieferen Halswirbeln; dies, in Verbindung mit seiner geraden Richtung und der verhältnissmässig bedeutenden Breite des Körpers, bewirkt, dass die Spitze desselben weiter zur Seite reicht, als die Spitze des Querfortsatzes der folgenden Halswirbel und mitunter selbst des ersten Brustwirbels. Das Wirbelloch des Atlas erstreckt sich, zur Aufnahme des Zahnes, zwischen den Seitenmassen nach vorn in Form einer von seitlichen convexen und einem vorderen concaven Rande begrenzten Bucht; der zur Aufnahme des Rückenmarkes bestimmte hintere Theil ist breiter, aber im sagittalen Durchmesser kürzer, als in den nächstfolgenden Wirbeln.

Variet. Unter dem Namen eines *Processus articularis atlantis* beschreibt Halbertsma (ontleedkundige aanteekeningen, tweede zestal. 1863. p. 27) einen Fortsatz des Atlas, der in der Leiche einer alten Frau vorkam, vom oberen

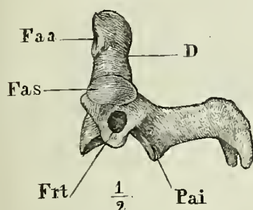
Rande des vorderen Bogens des Atlas über den Zahn des Epistropheus sich erstreckend und durch seine untere Fläche mit der oberen Fläche der Spitze des Zahns articulirend.

Häufig ist die Hinterhauptspfanne durch eine quer verlaufende rauhe Rinne getheilt, die man daraus erklärt, dass an der Bildung dieser Pfanne Körper und Bogen betheiligt sind (Koster, nederlandsch Archief voor Genees- en natuurkunde. I, 353).

Der hintere Bogen des Atlas bleibt offen, die eine oder andere Leiste seines Querfortsatzes ist schwach oder fehlt. Vom hinteren Theil des Randes der Hinterhauptspfanne wölbt sich eine Brücke zur hinteren Leiste des Querfortsatzes oder zur Wurzel des hinteren Bogens und verwandelt den hinter dem Querfortsatzloch gelegenen Theil des Sinus atlantis in einen Knochencanal, durch welchen die Vertebralgefässe laufen. Diesen Canal fand Schwegel (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283.) durch dünne Knochenstäbchen in zwei und selbst drei Canäle getheilt. Waren zwei Canäle vorhanden, so ging durch den oberen die Art., zuweilen auch die V. vertebralis, durch den unteren der erste Cervicalnerve. Einmal verlief der N. occipitalis maj. durch einen knöchernen Canal hinter dem Querfortsatz. Zur mangelhaften Entwickelung des Atlas gesellt sich häufig vollständige oder einseitige Verschmelzung desselben mit dem Schädel, angeborne Anchylose des Hinterhauptgelenks (vergl. Luschka, Anat. Bd. I, Abth. 1, S. 86. Schwegel, Ztschr. f. rat. Med. 3te R. XI, 290. Bockshammer, ebend. XV, 1).

Der zweite Halswirbel, *Epistropheus* (Fig. 46), ist am Körper, auch abgesehen vom Zahn, wie am Bogen höher als die folgenden Halswirbel. Epistropheus.

Fig. 46.



Epistropheus im Profil.

Der Körper ist an seiner nach oben sich verbreiternden Vorderfläche mit denselben seitlichen Eindrücken und demselben dreiseitigen Mittelfelde versehen, wie die Beugewirbel des Halses; die obere Fläche setzt sich von ihrer Mitte aus, allmälig ansteigend, in den Zahn fort und trägt zu den Seiten desselben die schwach gewölbten, seitwärts geneigten, nach vorn überhängenden Gelenkflächen, ***Fossae art. supp.***, auf welchen der Atlas articulirt. Der Zahn, ***Dens***, ist cylindrisch, mit kurzer, kegelförmiger Spitze, die nach vorn steiler abfällt als nach hinten; an der hinteren Fläche unter der Spitze breit ringförmig eingeschnürt, an der Vorderseite mit der bereits erwähnten Gelenkfläche, ***Fossa art. ant.***, versehen. Der Bogen liegt mit seinem oberen Rande in gleicher Höhe mit dem oberen Rande des Körpers und zeigt statt des oberen Ausschnittes nur eine ganz seichte Vertiefung hinter der Gelenkfläche des Körpers; der untere Wirbelausschnitt ist tief und zur Seite, wie an den folgenden Wirbeln, durch den Gelenkfortsatz, ***Proc. art. inf.***, begrenzt. Der Querfortsatz entspringt mit einer Leiste dicht unter dem oberen Rande des Körpers, mit der anderen, schwächeren, vom Bogen über dem unteren Gelenkfortsatz. Er ist kürzer, mehr abwärts geneigt und minder rinnenförmig als an den folgenden Wirbeln. Wegen der nach oben zunehmenden Breite des Körpers stellt das ***For. transversarium*** einen auf- und seitwärts gekrümmten kurzen Canal dar. Der Dorn ist hoch, in zwei starke Zacken getheilt und reicht weiter rückwärts als an den nächstfolgenden Wirbeln.

Die hintere Leiste des Querfortsatzes fehlt zuweilen. An einem von Luschka (die Halsrippen und die Ossa suprasternalia. Wien 1859, S. 5) beschriebenen Epistropheus eines 50jährigen Mannes hat der Dorn ein einfaches, dickes abgerundetes Ende. Einen Cm. unter diesem Ende lagen die selbstständig gewordenen Spitzen des Dorns als zwei länglich runde, vorn concave, hinten convexe Knöchelchen von 12mm Länge, 7mm Breite. Jedes derselben war mit dem einfachen Dorn durch zweierlei Bänder in Zusammenhang, durch ein fibröses oberflächliches, welches mit dem der anderen Seite zu einer Art von Kappe zusammengeflossen war, die auf dem Rücken des Dorns lag, und durch ein tieferes, elastisches Band, welches mit der unteren Fläche des Dorns zusammenhing, ohne Verband mit dem Lig. intercrurale des zweiten und dritten Halswirbels. Von einem jeden dieser Knöchelchen, aber auch vom einfachen Dorn des Epistropheus ging ein M. rect. cap. post. maj. und ein M. obliq. cap. inf. ab, welche Muskeln also verdoppelt, aber an der Insertion verschmolzen waren. An das untere Ende der Knöchelchen war das obere Bündel des M. semispinalis cervicis angeheftet.

b. Falsche Wirbel.

α. Kreuzbein, *Os sacrum*[1]).

b. Falsche Wirbel. α. Kreuzbein.

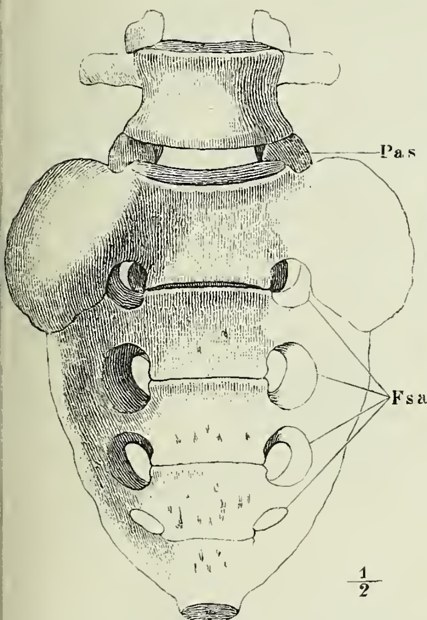
Den Namen Kreuzbein tragen die fünf, im reifen Körper unter einander verschmolzenen Wirbel, welche dem letzten Bauchwirbel folgen. Diese Verschmelzung, die knöcherne Verwachsung der Synchondrosen der Körper und der Gelenke der Bogen, sowie die Verknöcherung der Bandmassen, welche an anderen Wirbeln die Lücken zwischen den Bogen ausfüllen, ist indess nicht das einzige, für die Kreuzwirbel charakteristische Merkmal. Gleich den verschiedenen Arten der wahren Wirbel zeichnen sich auch die Kreuzwirbel durch eine eigenthümliche Anordnung der Querfortsätze aus. Hier sind sie in die Breite ausgezogen, zugleich verdickt und mit den Flächen, die sie einander zukehren, einander dergestalt entgegengewachsen, dass sie jenseits der Zwischenwirbellöcher in derselben Ebene, wie die Wirbelkörper, und gleich diesen anfangs durch Synchondrosen, später durch Knochenmasse an einander haften. Die Synchondrosen der Körper der Kreuzwirbel sind noch nach der Verknöcherung durch Querleisten auf der Vorderfläche des Kreuzbeins angedeutet, Fig. 47; von den Synchondrosen der Querfortsätze aber bleibt selten eine Spur, und so bilden die letzteren unter einander zusammenhängend, die sogenannten Seitentheile, *Partes laterales*, des Kreuzbeins, deren Grenze gegen den mittleren Theil oder Körper die vorderen und hinteren Kreuzbeinlöcher, ***Foramina sacralia antt.*** und ***postt.***, Fig. 47, 48 und 49, bezeichnen. Die Kreuzbeinlöcher sind die Mündungen eines den Knochen gerade von vorn nach hinten durchsetzenden Canals, dessen Wände seitlich, oben und unten von den Querfortsätzen, medianwärts von den Körpern und Gelenkfortsätzen gebildet werden. Die Zwischenwirbellöcher, ***Foramina intervertebralia*** (Fig. 49), wie überall von den Körpern und Gelenkfortsätzen je zweier Wirbel umschlossen, liegen am hinteren Theil der medialen Wand jener Canäle; die Axe der ersteren trifft unter einem fast rechten Winkel auf die Axe der letzteren; die vorderen und hinteren Kreuzbeinöffnungen entsprechen also den Lücken zwischen je zwei Rippen an der Vorderseite und je zwei Querfortsätzen an der Rück-

[1]) Heiligbein.

seite, durch welche in der Brustgegend der Wirbelsäule die intercostalen Aeste der Spinalnerven nach vorn, die dorsalen Aeste dieser Nerven nach hinten treten.

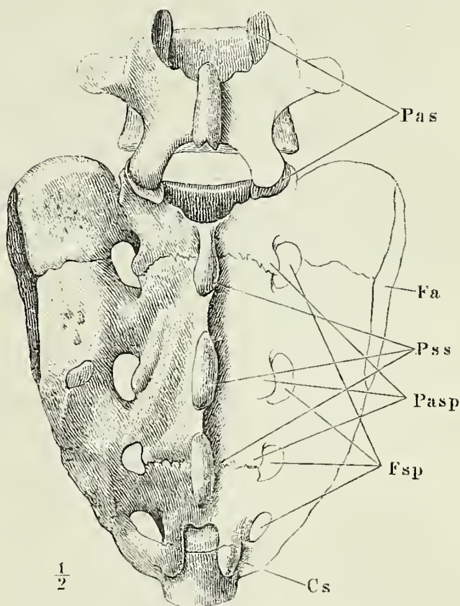
Die Kreuzwirbel nehmen von oben nach unten an Höhe, jedoch selten gleichmässig ab; meist sind die beiden oberen ziemlich gleich hoch

Fig. 47.



Kreuzbein mit dem letzten Bauchwirbel, von vorn. *Pas* Proc. art. sup.

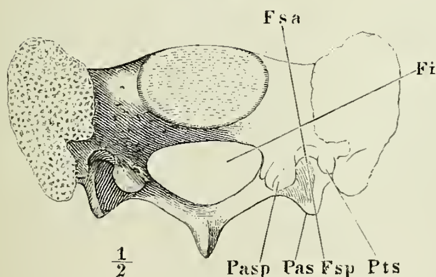
Fig. 48.



Kreuzbein mit dem letzten Bauchwirbel von hinten. *Pas* Proc. art. sup. *Fa* Facies artic. *Pss* Proc. spin. spur. *Pasp* Proc. articul. spur. *Cs* Cornu sacrale.

(28 bis 33^{mm}), die drei folgenden, einander ebenfalls ziemlich gleich, beträchtlich niedriger (20^{mm}); die Breite, zwischen den vorderen Kreuzbeinlöchern gemessen, bleibt sich bei allen gleich (32^{mm}). Die Kreuzbeinlöcher liegen daher vorn und hinten in parallelen Reihen, die beiden oberen einer jeden Seite von grösserem Durchmesser und weiter auseinander als die beiden unteren; die vorderen durchgängig weiter als die entsprechenden hinteren; sie sind rund oder oval, die ovalen mit dem längsten Durchmesser in der Breite oder Höhe des Kreuzbeines; an

Fig. 49.



Erster Kreuzwirbel, von unten. *Pasp* Proc. artic. spur. *Pas* Proc. artic. sup. *Pts* Proc. transv. spur.

der Bildung der oberen haben je zwei Kreuzwirbel gleichen Antheil, das dritte rückt gegen den oberen Wirbel auf, das vierte liegt ganz über der verknöcherten Synchondrose der zwei letzten Kreuzwirbel. Die Seitentheile verschmälern sich abwärts und enden höher oder tiefer am Seitenrande des letzten Kreuzwirbels in einem geraden, oder nach unten convexen, oder nach unten ausgeschnittenen Rande. In derselben Richtung verjüngt sich das Kreuzbein auch im Dickendurchmesser, indem die Wirbelkörper an Dicke (von 30 auf 7^{mm}), der Wirbelcanal an Tiefe und die Dornen an Länge verlieren. Die Breite des Wirbelcanals wird von oben nach unten allmälig dadurch eingeschränkt, dass die Wurzeln der Wirbelbogen sich der Medianebene nähern. Wie sich nun der ganze Knochen nach den Seiten und nach unten schaufelförmig zuschärft und zuspitzt, ist er zugleich nach Art einer Schaufel doppelt in der Fläche gekrümmt, die Concavität des Breiten- und Höhendurchmessers nach vorn oder, mit Bezug auf die Lage des Kreuzbeines im aufrechten Körper, im oberen Theil ab-, im unteren vorwärts gerichtet. Quer über die Mitte des dritten Kreuzwirbels, in gleicher Höhe mit der unteren Spitze der Gelenkfläche, durch welche das Kreuzbein mit dem Hüftbein articulirt, verläuft eine seichte Einbiegung, welche die Grenze bezeichnet zwischen dem von den unteren Extremitäten getragenen und dem dem Spiel der Perinealmuskeln anheimgegebenen Theil der Wirbelsäule.

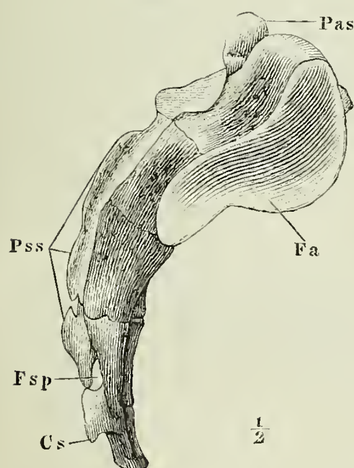
An Becken, welche rhachitisch oder osteomalacisch erweicht waren, wird diese im Normalzustande kaum angedeutete Furche zu einer tiefen Knickung (vergl. H. Meyer, Zeitschr. für ration. Med. N. F. III, 174). Wie Schwegel behauptet (Monatsschr. für Geburtskunde Bd. XVIII, Suppl. S. 67) fällt sie nur beim Weibe constant in den dritten Wirbel, beim Manne auch in den zweiten bis vierten.

Die obere, bei aufrechter Körperhaltung vorwärts geneigte Fläche des Kreuzbeins gleicht in ihrem mittleren Theile der oberen Fläche eines Bauchwirbels und entspricht der unteren Fläche des letzten dieser Wirbel; die Seitentheile aber kehren eine Fläche nach oben, welche, je weiter sie sich von der Medianebene entfernt, um so mehr im sagittalen Durchmesser sich ausdehnt, welche ferner, vom Gelenkfortsatz durch eine tiefe Furche geschieden, vor diesem Fortsatz in einer Ebene mit der Fläche des Bogenhalses und Körpers liegt und noch weiter vorn bald sanfter, bald steiler in die Vorderfläche abfällt. Die Grenze der oberen und vorderen Fläche nimmt mit dem Promontorium Theil an der Begrenzung des unteren Beckens gegen das obere. Die untere Spitze des Kreuzbeines wird allein von der quer elliptischen unteren Fläche des letzten Kreuzwirbels gebildet, da weder, wie erwähnt, die Seitentheile noch die Bogen diese Spitze erreichen.

Die Rückenfläche des Kreuzbeines ist, so weit der Wirbelcanal geschlossen ist, mit einer medianen Längsfirste versehen, die sich, je weiter abwärts, um so weniger über das Niveau erhebt und am freien Rande abwechselnd verdickte Vorsprünge und scharfe Einbiegungen zeigt; die Vorsprünge entsprechen den Spitzen der comprimirten, abwärts geneigten Dornen, ***Processus spinosi spurii*** (Fig. 48. 50), die Einkerbungen dem Rande der verknöcherten, dünneren Bandlagen zwischen den einander zugekehrten Rändern der Dornen. Auch in der Fläche zwischen der Basis der Dornen

und den hinteren Kreuzbeinlöchern wechseln mächtigere und glatte mit dünneren und unebenen Querstreifen, jene die Bogen, diese die verknöcherten, die Räume zwischen den Bogen ausfüllenden Bänder. Dicht am medialen Rande der Kreuzbeinlöcher sitzt in Form von kurzen Zacken oder von platten, mitunter noch durch eine quere Naht unterbrochenen Längsleisten die Reihe der knöchern verbundenen Gelenkfortsätze, ***Procc. articulares spurii*** (Fig. 48). Alle diese Bildungen sind je nach den Fortschritten, welche die Verknöcherung in verschiedenen Individuen macht, sehr veränderlich; so ist auch der Bogen des unteren oder mehrerer unteren, selten sämmtlicher Kreuzwirbel unvollständig, bis auf die Gelenkfortsätze geschwunden, von denen die untersten, die Kreuzbeinhörner, *Cornua sacralia*, griffelförmig mit planer, überknorpelter Endfläche nach unten ragen, um mit Steissbeinfortsätzen von gleicher Form und Bedeutung durch Synchondrose verbunden zu werden. Unter der Wurzel dieser Hörner liegt der letzte Kreuzbeinausschnitt, der durch den entsprechenden Ausschnitt über der Wurzel der Steissbeinhörner zum Zwischenwirbelloch ergänzt wird. Besonders rauh und unregelmässig sind die seitlichen Partien der hinteren Fläche durch die Anheftung der starken, das Kreuzbein mit den Hüftbeinen verbindenden Bänder. Es finden sich umfangreiche stumpfe Hervorragungen besonders in der Nähe des oberen Randes, tiefe, durch scharfe oder stumpfe Querleisten geschiedene Gruben, die ihre Flächen theilweise seitlich wenden, oder es ist ein Theil der Fläche gegen die Seitenränder abgedacht und mitunter von der eigentlichen Rückenfläche durch mehr oder minder vorspringende verticale Kämme geschieden, welche entsprechend der Stelle der ursprünglichen Synchondrosen, erhaben und dazwischen vertieft sind, ***Processus transversi spurii***, Fig. 49.

Fig. 50.



Kreuzbein, im Profil. *Pas* Proc. artic. sup. *Fa* Facies artic. *Fsp* For. sacr. post.

Der Seitenrand des Kreuzbeins, Fig. 50, ist Sförmig geschweift, im oberen, nach vorn convexen Theil der Krümmung eine überknorpelte, nach dem Dickendurchmesser des Knochens (20^{mm}) concave Fläche, im unteren, nach vorn concav gekrümmten Theil oben wulstig und gegen die Spitze hin zugeschärft. Durch die überknorpelte Fläche, ***Facies auricularis***, ist das Kreuzbein an die Hüftbeine befestigt.

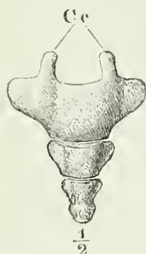
Tuberositäten der hinteren Fläche des Kreuzbeins stehen mit der Tuberosität oder mit der Spina post. sup. des Hüftbeins durch Synchondrose oder Gelenk in Verbindung (Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283. Luschka, Anat. Bd. II, Abthl. 2, S. 81).

β. Steissbein, *Os coccygis* [1]).

β. Steissbein.

Das Steissbein (Fig. 51) besteht aus vier durch Synchondrose mit einander verbundenen, nicht selten mit einander knöchern verwachsenen Wirbeln, von welchen die beiden untersten nicht einmal Spuren von Bogen oder Fortsätzen an sich tragen. Der oberste Steisswirbel ist ein im Dickendurchmesser abgeplatteter, gegen die untere Fläche verjüngter Wirbelkörper mit zwei aufwärts gerichteten, kurzen, cylindrischen Zacken, den Steissbeinhörnern, *Cornua coccygea*, welche den Kreuzbeinhörnern in der bereits beschriebenen Weise entgegenkommen. Sie stellen jeder den Hals und oberen Gelenkfortsatz eines Wirbelbogens dar. Jenseits derselben setzen sich die Ränder und Flächen des Körpers in die dreiseitigen Seitentheile fort, deren seitwärts gerichtete Spitze den untersten Rand des Kreuzbeins überragt, deren oberer, leicht vertiefter Rand mit dem unteren Theil des äusseren Randes des Kreuzbeins einen Ausschnitt begrenzt, welcher einem seitlich unvollständig geschlossenen vorderen Kreuzbeinloch entspricht. Die untere Fläche des ersten Steisswirbels (12^{mm} breit) wird abermals seitlich von der oberen Fläche des zweiten überragt, an welchem noch Hörner und Seitentheile wie verkleinerte Nachbildungen der gleichnamigen Theile des ersten Steisswirbels angedeutet sind. Der dritte Steisswirbel ist ein abgeplattetes, keilförmiges Knochenstück, kleiner als der zweite, der vierte von gleicher Form, kleiner als der dritte, immer jedoch so, dass jeder untere Wirbel mit seiner oberen breiteren Fläche jederseits über die schmale untere Endfläche des nächst oberen hervorsieht. Die untere Endfläche des vierten Steisswirbels ist uneben, abgerundet, von einer dünnen Faserknorpelschichte bekleidet.

Fig. 51.



Steissbein, von hinten.

Die zahlreichen Varietäten des Kreuzbeins, Anchylosen, Knickungen, Verlängerung und Asymmetrie der seitlichen Zacken u. s. f. beschreibt Hyrtl (Wiener Sitzungsber. LIII, 290). Stärkere Bogenrudimente kamen an einem oder mehreren Wirbeln vor; in einem Fall erreichten die symmetrischen Rudimente einander mit den vorderen Enden vor den Wirbelkörpern.

Wirbelcanal.

Der Canal, welchen die auf einander geschichteten Wirbel umschliessen, macht die Krümmungen der Wirbelsäule mit. Die vordere Wand desselben bilden längs der Säule der wahren Wirbel abwechselnd die hohen Knochenscheiben der Wirbelkörper und die niederen Knorpelscheiben der Wirbelsynchondrosen, längs dem Kreuzbein die knöchern zusammengefügten Körper; die seitliche und hintere Wand bilden die Wirbelbogen und die zwischen ihnen ausgespannten Bänder; oben setzt sich der Wirbelcanal durch das Hinterhauptsloch in die Schädelhöhle fort; unten endet er zugeschärft dadurch, dass sich die Membran, welche die Stelle der Bogen der unteren Wirbel vertritt (Lig. sacrococcygeum), an die hintere Fläche des ersten Steisswirbels befestigt. Zwischen den Bogen der beiden obersten Halswir-

[1]) Schwanzbein, Kuckucksbein.

bel besteht, wie zwischen dem Bogen des obersten Halswirbels und dem Schädel, eine einfache Querspalte; vom unteren Rande des zweiten Halswirbels an bis zum oberen Rande des ersten Kreuzwirbels wird diese Querspalte vermittelst der Gelenkfortsätze in je drei Oeffnungen getheilt, die paarigen Zwischenwirbellöcher jederseits vor den Gelenkfortsätzen und die unpaare Zwischenwirbelspalte (*Fissura intervertebralis* [1]) zwischen den Gelenkfortsätzen. Am Kreuzbein ist die letztere durch Knochenmasse verschlossen; wenn aber, wie das an den unteren Kreuzwirbeln häufig und am ersten Steisswirbel regelmässig der Fall ist, die Bogen unvollständig werden, so fliessen die Zwischenwirbelspalten zu einer Längsspalte zusammen, und wenn die Cornua sacralia und coccygea einander nicht erreichen, so vereinigen sich auch noch die letzten Zwischenwirbellöcher mit dieser Längsspalte zu einer gemeinsamen Lücke.

Der Wirbelcanal hat in den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule eine verschiedene Gestalt und Weite; er ist enger in den minder beweglichen Regionen, Brust- und Kreuztheil, weiter im Hals- und Bauchtheil. Im Brusttheil ist der Querschnitt desselben fast kreisrund (17^{mm} im Durchmesser); in den Hals- und Bauchwirbeln nimmt besonders die Breite des Canals zu und der Querschnitt wird stumpfwinklig dreiseitig, die stumpfe mehr oder minder abgerundete Spitze nach hinten gerichtet; im Kreuzbein verjüngt er sich im transversalen und sagittalen Durchmesser rasch zu einer halbmondförmigen, mit der Concavität vorwärts gerichteten Spalte.

Zwischenwirbellöcher.

Die Zwischenwirbellöcher und die durch dieselben verlaufenden Nerven und Gefässe werden in der Regel nach dem oberen der beiden Wirbel, von welchen sie umschlossen werden, gezählt und benannt; eine Ausnahme machen die Zwischenwirbellöcher am Halse, zu welchen die beiden oberen Fissurae intervertebrales und zwar die Fiss. interv. zwischen Schädel und Atlas als erste eingerechnet werden, so dass hier jede Oeffnung nach dem unterhalb derselben belegenen Wirbel, die Oeffnung zwischen dem siebenten Hals- und ersten Brustwirbel aber als achtes Zwischenwirbelloch des Halses bezeichnet wird. Wegen der besonderen Form der Zwischenwirbellöcher des Kreuzbeines verweise ich auf die Beschreibung dieses Knochens. Das fünfte For. interv. sacrale liegt zwischen dem Kreuz- und Steissbein, ein For. interv. coccygeum unter dem ersten Steisswirbel innerhalb des Lig. sacrococcygeum. Die eigentlichen Zwischenwirbellöcher nehmen von den Hals- zu den Bauchwirbeln continuirlich an Umfang zu; ihre Lage, am Halse über den Querfortsätzen, an Brust und Bauch vor denselben, ist bei der Beschreibung der Wirbel erörtert worden.

Zwischenwirbelspalten.

Von den Zwischenwirbelspalten sind die beiden obersten breiter und höher als die übrigen, wegen des Mangels der Gelenkfortsätze und wegen der geringen Höhe des Bogens des Atlas; sie sind zugänglicher als die folgenden, über welche die bis zum elften Brustwirbel mehr und mehr abwärts geneigten Dornen ragen. An den unteren Halswirbeln (Fig. 25) sind sie noch als niedrige halbmondförmige, mit der Concavität aufwärts gerichtete Lücken sichtbar; an den Brustwirbeln (Fig. 35) sind sie von hinten her vollkommen verdeckt; vom untersten Brustwirbel an (Fig. 26. 34)

---

[1]) *Foramen intervertebrale posterius* M. J. Weber.

werden die Zwischenwirbelspalten durch die Aufrichtung der Dornen wieder freier und gewinnen vermöge der Divergenz der unteren Gelenkfortsätze die Form eines aufrechtstehenden Dreiecks mit abwärts convexer Basis.

Zwischen der männlichen und weiblichen Wirbelsäule besteht bezüglich der Dimensionen ein geringerer Unterschied, als man nach der Grössenverschiedenheit beider Geschlechter erwarten würde. Die männliche Wirbelsäule ist durchschnittlich etwa 1 Zoll länger (Krause, Arnold). Die Querfortsätze der Brustwirbel sind beim Weibe etwas mehr rückwärts geneigt als beim Manne; der Bauchtheil der weiblichen Wirbelsäule ist verhältnissmässig länger; das weibliche Kreuzbein ist breiter und kürzer und liegt geneigter.

Beim Neugebornen enthält die Mehrzahl der Wirbel drei Knochenstücke, eins im Körper, an beiden Endflächen von Knorpel bedeckt, zwei im Bogen, welche an der Wurzel des Wirbeldorns zusammenstossen. Im Atlas finden sich nur diese beiden Bogenstücke; sein vorderer Bogen ist noch ganz knorpelig, ebenso die drei letzten Steisswirbel und zuweilen alle vier. Der Epistropheus besitzt ausser dem Knochenkern des Körpers einen, anfänglich vom oberen Rande her getheilten Knochenkern im Zahn (Robin, sur l'évolution de la notocorde. Paris 1868, p. 88); die Verbindung des Zahns mit dem Körper des Epistropheus geschieht beim Neugebornen mittelst einer 2mm hohen, zuweilen durch eine faserknorpelige Zwischenlage getheilten Knorpelplatte, welche im dritten (nach Robin im sechsten bis siebenten) Lebensjahr verschwindet. Auf dem eigentlichen Zahn, welcher dem Wirbelkörper des Atlas entspricht, sitzt beim Neugebornen ein Proc. odontoideus als ein pyramidales, 5mm hohes Knorpelstück, welches vom Knochenkern des Zahns her verknöchert (Luschka Halbgelenke, S. 74. Humphrey, treatise on the human skeleton. Cambridge 1858, p. 131). Die drei oberen Kreuzwirbel haben jederseits neben dem vorderen Theil des Bogenstückes je einen besonderen Knochenkern. Ein oder zwei Knochenkerne in jeder Seitenhälfte des vorderen Bogens des Atlas entstehen innerhalb des ersten Lebensjahres; die Steisswirbel verknöchern, zuweilen aus zwei Stücken, der Reihe nach von oben nach unten, im siebenten bis zwölften Jahr und zuweilen noch später. Die knöcherne Vereinigung der Bogenstücke unter sich erfolgt im ersten bis dritten Jahr, zuerst an den Brust- und unteren Hals-, dann an den Bauchwirbeln und zuletzt am Atlas. Später als unter sich verschmelzen die Bogentheile mit dem Körper; doch ist auch diese Verschmelzung im sechsten Jahr vollendet. Die Verschmelzung der Knochenkerne der Kreuzwirbel erfolgt früher in den unteren als in den oberen Wirbeln und die Bogentheile verschmelzen früher mit dem Körper als unter sich; am obersten Kreuzwirbel etwa im sechsten Jahre. Die Seitentheile der Steisswirbel entstehen aus besonderen Knochenkernen, die bis zum 30sten Jahr getrennt bleiben (Hyrtl).

Unbeständige Knochenkerne kommen hinzu am Tuberculum post. des Atlas und in den vorderen Wurzeln der Querfortsätze der Halswirbel, besonders des siebenten. Um die Zeit der Pubertät finden sich unbeständige kleine Knochenkerne an den Spitzen der Dorn und Querfortsätze sämmtlicher Wirbel, auch in den Procc. accessorii und mamillares der Bauchwirbel; beständig erhält jeder Wirbelkörper zur Pubertätszeit an der oberen und unteren Fläche eine scheibenförmige Epiphyse, die nach Vollendung des Wachsthums mit dem Körper verschmilzt. In den Synchondrosen der Steisswirbel entstehen einfache Knochenscheiben, die mit der unteren Fläche des oberen Wirbels verwachsen. Am Kreuzbein verknöchern vom 18ten Jahre an und von unten herauf auch die Synchondrosen, die zwischen den beiden obersten Kreuzwirbeln im 25sten bis 30sten Jahre. Eine trockene, gelbliche Knorpelmasse erhält sich im Innern der Synchondrosen bis in das späteste Lebensalter (Luschka, Halbgelenke. S. 99). Um dieselbe Zeit verwachsen gewöhnlich die beiden unteren Steisswirbel mit einander, später auch die höheren.

Die Brustwirbel des Neugebornen haben einen relativ geringeren sagittalen Durchmesser als die des Erwachsenen; ihre Querfortsätze stehen weniger nach hinten ab; die Gelenkflächen für die Rippenköpfchen am oberen Rande des Wirbels fehlen (Hüter, med. Centralbl. 1863. Nro. 42).

2. Brustbein, *Sternum*.

Das Brustbein ist ein platter, im Verhältniss zur Höhe (220mm) schmaler Knochen, der Länge nach (Fig. 17), abgesehen von der unteren Spitze, schwach nach vorn gewölbt, von einer Seite zur anderen auf der Innenfläche schwach ausgehöhlt, auf der Aussenfläche bald gewölbt, bald und besonders im unteren Theile durch Auftreibung der Seitenränder ebenfalls ausgehöhlt, so dass der Querschnitt einem Meniscus gleicht (Fig. 52). Der obere Rand des Brustbeins liegt in gleicher Höhe mit dem unteren Rande des zweiten Brustwirbels, sein unteres Ende etwa dem zehnten Brustwirbel gegenüber. Das untere Ende entfernt sich weiter von der Wirbelsäule nach vorn als das obere; die äussere Fläche des Knochens sieht daher nach oben, die innere nach unten. Die Dicke des Brustbeins ist am beträchtlichsten am oberen Rande, von da an abwärts bis zur Anheftung der letzten Rippe ziemlich gleich, und nimmt unter dieser Stelle schnell bis zu völliger Zuschärfung der unteren Spitze ab. 2. Brustbein.

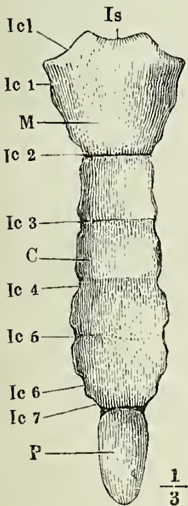
Fig. 52.



Querschnitt des Brustbeins.

Der obere Rand (Fig. 53) ist drei Mal halbmondförmig ausgeschnitten: der mittlere halbmondförmige Ausschnitt, *Incisura semilunaris*, lässt sich frei unter der Haut fühlen, die beiden seitlichen und zur Seite geneigten Ausschnitte, Schlüsselbeinausschnitte, *Incisurae claviculares*, sind überknorpelt und articuliren mit den vorderen Enden der Schlüsselbeine. Sie nehmen in der Regel jede einen längeren Theil des Brustbeinrandes ein, als der halbmondförmige Ausschnitt. An dem Seitenrande des Brustbeins sind die sieben wahren Rippen, die oberste durch Synchondrose, die folgenden durch Gelenke befestigt. Die Fläche zur Aufnahme der obersten Rippe, *Incisura cost.* 1, schliesst sich, schräg abwärts geneigt, unmittelbar an den äusseren Rand des Schlüsselbeinausschnitts an; die Gelenkflächen für die zweite bis sechste Rippe, ebenfalls halbmondförmige überknorpelte Ausschnitte, aber immer kleiner und flacher, je weiter abwärts sie liegen, wechseln mit scharfen, eingebogenen freien Stellen des Seitenrandes, welche zwischen den oberen Gelenkflächen ungefähr ebenso hoch sind als diese, zwischen den Gelenkflächen der unteren Rippen aber niedriger werden, so dass diese Gelenkflächen einander näher rücken, bis zuletzt die Gelenkfläche der siebenten Rippe die der sechsten fast berührt oder wirklich mit derselben zusammenfliesst. Von den Synchondrosen, welche ursprünglich das Brustbein, der Zahl der Rippen entsprechend, quer abtheilen, erhalten sich im Erwachsenen zwei, die obere zwischen den Gelenkflächen der zweiten Rippen, und zwar von der Mitte der einen zur Mitte der anderen, die untere ebenso zwischen den Gelenkflächen der siebenten Rippe. Das Brustbein zerfällt

Fig. 53.



Brustbein, v. vorn. *M* Manubr. *C* Corp. *P* Proc. ensif.

dadurch in drei ungleich lange Stücke, den Griff, *Manubrium*, den Körper, *Corpus*, und den Schwertfortsatz, *Processus ensiformis* [1]). Am Griff findet sich nebst den Schlüsselbeinausschnitten die Grube zur Anheftung der ersten Rippe und die halbe Gelenkfläche für die zweite, am Körper ist die untere Hälfte der zweiten Rippe, die dritte bis sechste ganz und die siebente zur Hälfte eingelenkt, der Schwertfortsatz trägt am oberen Theil des Seitenrandes die untere Hälfte der Gelenkfläche der siebenten Rippe. Er bildet die kurz abgerundete oder spitz ausgezogene oder in zwei ungleiche Zacken getheilte, bald aus- bald einwärts gebogene freie untere Spitze des ganzen Knochens und ist häufiger und schon in früherem Alter mit dem Körper knöchern verwachsen als der Griff, erhält sich aber, besonders im unteren Theile, lange und oft bis in das hohe Alter knorpelig.

An beiden Nähten ist das Brustbein schmaler als ober- und unterhalb derselben; die Seitenränder des Griffes convergiren also nach unten und der Griff im Ganzen hat die Gestalt eines Dreiecks mit nach unten gewandter quer abgestutzter Spitze; genauer genommen müsste man ihn einem von mehr oder minder einwärts gebogenen Seiten begrenzten Zehneck vergleichen. Der Körper ist langgestreckt eiförmig, mit gezackten Seitenrändern, quer abgestutzter oberer und unterer Spitze, die grösste Breite (46^{mm}) nahe der unteren Spitze, in der Gegend der Insertion der fünften Rippe. Die Breite nimmt hier, und zwar auf Kosten der Länge des Brustbeins, so zu, dass der Theil des Randes, welcher die Gelenkflächen für die sechste und siebente Rippe trägt, fast abwärts gerichtet ist und die Insertionen dieser Rippen neben die Naht des Körpers und Schwertfortsatzes zu liegen kommen. Der Schwertfortsatz hat die grösste Breite bald näher dem oberen, bald dem unteren Rande.

Die Flächen des Brustbeines sind beide von vielen feinen Furchen und kleinen Löchern rauh; oft finden sich Querwülste nicht bloss an der Stelle der Nähte, sondern auch auf dem Körper zwischen je zwei einander gegenübergelegenen Rippengelenkflächen. Statt continuirlich gewölbt, ist das Brustbein zuweilen an dem einen oder anderen jener Querwülste unter einem stumpfen Winkel geknickt.

Die Verbindung des Handgriffes mit dem Körper des Brustbeines geschieht in der Regel durch Knorpel, selten durch Fasergewebe, noch seltener durch ein von einer Synovialkapsel ausgekleidetes Gelenk. Der Brustbeinkörper behält zuweilen mehrere Nähte. Die Nähte können unregelmässig, einzelne Stücke auch der Länge nach getheilt sein; solche Nähte hinterlassen zuweilen nach der Verknöcherung Längsspalten oder (häufiger) rundliche Löcher, durch welche Gefässe der Aussen- und Innenfläche des Thorax mit einander in Verbindung stehen. Aehnliche Löcher kommen am Schwertfortsatz vor. An einem Brustbein der hiesigen Sammlung ist der Schwertfortsatz ein schmaler und dünner kreisrunder Knorpelring. Die Gelenkflächen der beiden untersten Rippen nähern sich nicht selten einander dergestalt, dass sie den Schwertfortsatz vom Körper des Brustbeines abdrängen, der dann mit seiner oberen Spitze an die unteren Ränder der Rippenknorpel anstösst. Eine Verbindung des achten Rippenpaars mit dem Brustbein erwähnt Humphrey (S. 322). Sie fand in einem von Luschka (Halbgelenke S. 105) mitgetheilten Falle in der Weise statt, dass die Sternalenden beider Rippen vor dem oberen Ende des Schwertfortsatzes sowohl untereinander durch ein in der Mittellinie liegendes Gelenk, als auch jederseits mit dem vorderen

---

[1]) *Pr. xiphoideus. Cartilago ensif. s. xiphoidea.*

Ende der siebenten Rippe durch ein Gelenk in Verbindung standen. Hyrtl (s. Oehl) hat diese Weise der Verbindung unter 80 und einigen Fällen drei Mal gesehen, ausschliesslich bei Frauen, woraus auf einen Einfluss der Schnürbrust auf die Bildung der Articulationen des Thorax geschlossen werden soll. Oehl (sulla presenza di un' articolazione costoxifoidea. Wiener Sitzungsber. Bd. XXXII) fand bei zwei neugeborenen Kindern den Schwertfortsatz, der beide Mal gabelförmig gespalten war, jederseits mit einem kurzen, knorpeligen, durch ein vollkommenes Gelenk gesonderten Anhang von etwa 7mm Länge versehen. Oehl betrachtet diesen Anhang als ein mediales Rippenende und demnach als einen Beweis, dass die Rippen sich ebensowohl vom Brustbein, wie von der Wirbelsäule entwickeln. Da die siebente Rippe auf normale Weise mit dem Brustbein articulirte und die achte wie gewöhnlich mit der siebenten durch ein Band zusammenhing, so müsste der accessorische Rippenknorpel zur neunten Rippe gehört haben.

Unter dem Namen *Ossa suprasternalia* beschrieb zuerst Breschet (*Ann. des sc. nat. 2e sér.* X, 91. Tab. VIII.) zwei an dem oberen Rand des Brustbeins durch Synchondrose befestigte Knöchelchen. Eine Abbildung derselben gab Wilkinson King (Guy's hosp. reports. 1840 Oct.). Nach Luschka (Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. VI, 36. Taf. II.) liegen sie, in Gestalt dem Erbsenbein der Handwurzel ähnlich, auf dem oberen halbmondförmigen Ausschnitt des Brustbeingriffs, näher dem hinteren als dem vorderen Rande, an der inneren Seite des Sterno-Claviculargelenkes. Der Theil des Brustbeins, auf welchem die Knöchelchen mit planer Fläche ruhen, pflegt über das Niveau der Nachbarschaft erhaben zu sein, und es können solche Erhebungen am hinteren Rande des oberen Brustbeinausschnittes als Merkmale benutzt werden, dass die Ossa suprasternalia vorhanden waren. Zwei starke Bänder, ein vorderes und ein hinteres, befestigen die Suprasternalknochen an das Brustbein. Die Bandscheibe des Sternoclaviculargelenkes steht durch eine feste Bandmasse mit dem äusseren Umfang derselben in Verbindung; das Lig. interclaviculare geht, durch ein straffes Bindegewebe von ihnen geschieden, über sie hinweg. Bei den Beutelthieren (Dasypus) kommen regelmässige Ossa episternalia vor, mit welchen man die Ossa suprasternalia des Menschen zusammengestellt hat. Gegenbaur (Jenaische Zeitschr. für Medicin u. Naturwissensch. I, 175) weist durch eine Reihe von Zwischenstufen nach, dass das Analogon jener Episternalknochen beim Menschen in der knorpelzellenhaltigen Bandscheibe sich findet, welche das Sternoclaviculargelenk in zwei Kammern trennt. Die Ossa suprasternalia des Menschen erklärt er für abnorm auftretende Rudimente eines manchen Thieren (Didelphys, Coelogenys) zukommenden unpaaren, mittleren Episternale. Die Anwesenheit der Ossa suprasternalia gehört zu den seltenen Varietäten.

Der Körper des Brustbeins hat beim Manne mindestens die doppelte Länge des Griffes; beim Weibe übertrifft der Griff an Länge die Hälfte des Körpers (Hyrtl, top. Anat. I, 348).

Der Griff des Brustbeins enthält beim Neugebornen meist Einen Knochenkern, häufig unter, sehr selten neben diesem Kern einen zweiten, deren Verknöcherung mitunter erst im sechsten Monat nach der Geburt beginnt. Die Zahl der Knochenkerne im Körper ist verschieden und vermehrt sich noch innerhalb des ersten Jahres; sie liegen in der Regel in zwei Längsreihen und nur am oberen und unteren Ende unpaarig; die Nähte verlaufen transversal zwischen je zwei einander gegenüberliegenden Gelenkflächen. Zuweilen verschieben sich diese Stücke unregelmässig gegeneinander (Breschet, a. a. O. pl. VIII. Fig. 2. Otto, Comment. de rarioribus quibusdam sceleti humani cum animalium sceleto analogiis. Wratisl. 1839. p. 19. Taf. II. M. J. Weber, Commentatio anatomico-physiol. Bonn. 1848. Fig. 3 und 4. Baumgärtner, Physiol. Atlas. Taf. XXXIX. Fig. 5. Wallmann, Würzb. Verhandl. VIII, 157). Im oberen Theil des Schwertfortsatzes erscheinen die Ossificationspunkte (einer oder mehrere) selten vor dem vierten Jahr, oft viel später oder gar nicht. Die Knochenkerne vereinigen sich, zuerst die paarigen mit ihren verticalen Rändern, dann die einfach gewordenen

mit ihren horizontalen Rändern und zwar von unten aufwärts; die letzte Quernaht des Körpers verschwindet erst gegen das 20ste bis 25ste Jahr. Im höheren Alter können Körper und Schwertfortsatz, seltener noch Körper und Griff mit einander knöchern verwachsen. Die Verwachsung der letzteren kann äusserlich vollendet scheinen, indess unter einer dünnen Knochenrinde die Synchondrose sich erhält. Im 25sten bis 28sten Jahr bedeckt die Gelenkfläche des Sternoclaviculargelenks eine dünne scheibenförmige Epiphyse, welche bald mit dem Griff verschmilzt (Rambaud et Renault, origine et développement des os. Paris 1864. Larcher, Journ. de l'anat. 1868. p. 392.).

3. Rippen, *Costae.*

3. Rippen. Wir haben die Rippen eingetheilt in wahre (I bis VII) und falsche (VIII bis XII). Die falschen lassen sich weiter in zwei Abtheilungen scheiden: die oberen (VIII bis X) hängen noch dadurch, dass sie sich jede an den unteren Rand der nächst oberen Rippe anlegen, mit dem Brustbein mittelbar zusammen, während die untersten (XI und XII) mit ihren vorderen Spitzen frei enden und deshalb freie Rippen genannt werden mögen.

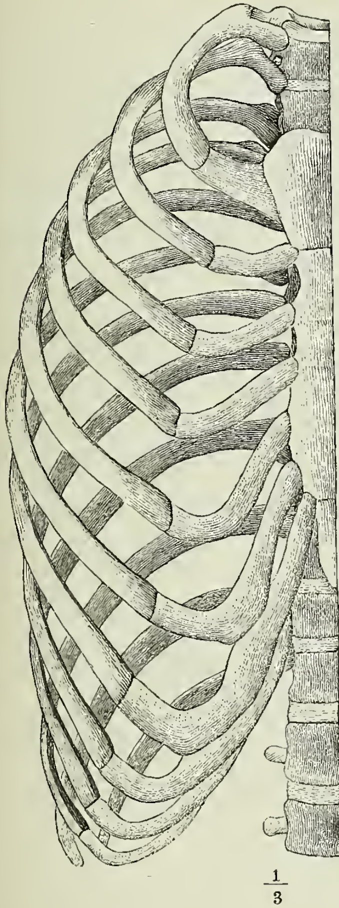
Im ausgebildeten Zustande besteht jede Rippe aus zwei Stücken, welche durch die Textur und einigermaassen auch durch die Richtung verschieden und gegen einander abgegrenzt sind. Der hintere und grössere Theil jeder Rippe nämlich ist knöchern, der vordere knorpelig; der knorpelige Theil der Rippe heisst Rippenknorpel, *Cartilago costalis*, wir müssen den knöchernen Theil, wenn von ihm allein die Rede sein soll, mit dem Namen Rippenknochen, *Os costale*, bezeichnen. Beide ergänzen sich, abgesehen von der ersten und den beiden untersten Rippen, zu einem mit der Concavität aufwärts gekehrten Bogen, welcher an jeder folgenden Rippe steiler, ja an den unteren oftmals einer gebrochenen Linie ähnlich wird. Der Gipfel dieses Bogens fällt an den oberen Rippen ziemlich genau mit der Grenze des knöchernen und knorpeligen Theils zusammen, an den tieferen Rippen, von der fünften an, fällt er in den knorpeligen Theil, so dass also der abwärts laufende Schenkel des Bogens von dem Knochen und einem Theil des Knorpels, der aufwärts laufende Schenkel aber nur vom Knorpel gebildet wird (Fig. 54). Der Knorpel der ersten Rippe gehört ebensowohl dem Brustbein als der Rippe an und kann als ein in die Länge gezogener Nahtknorpel betrachtet werden. Für die übrigen Rippenknorpel gilt dies nicht, weil sie nur dem Rippenknochen mit der ganzen Berührungsfläche adhäriren, mit dem Brustbein aber und die tieferen mit einander durch eigentliche Gelenke in Verbindung stehen.

Die Rippenknochen nehmen von dem ersten bis achten an Länge zu, von da an wieder ab. Die Höhe schwankt an verschiedenen Stellen einer Rippe um ebenso viel (zwischen 10 und 18^{mm}), als an den verschiedenen Rippen einer Seite, doch ist im Allgemeinen die erste am höchsten, die zwölfte in jeder Dimension schmächtiger als die übrigen, und die sechste bis zehnte höher als die nächst oberen.

Jeder Rippenknochen ist in dreifachem Sinn gekrümmt, nach der Fläche, nach der Kante und um seine Längsaxe; doch herrscht bei den verschiedenen Rippen derselben Seite bald die eine, bald die andere dieser

Krümmungen vor. Dieselben werden verständlicher werden, wenn wir zuvor einen Blick auf die Gestaltung des Brustkorbes im Ganzen werfen und

Fig. 54.



Brustkorb, von vorn.

Fig. 55.



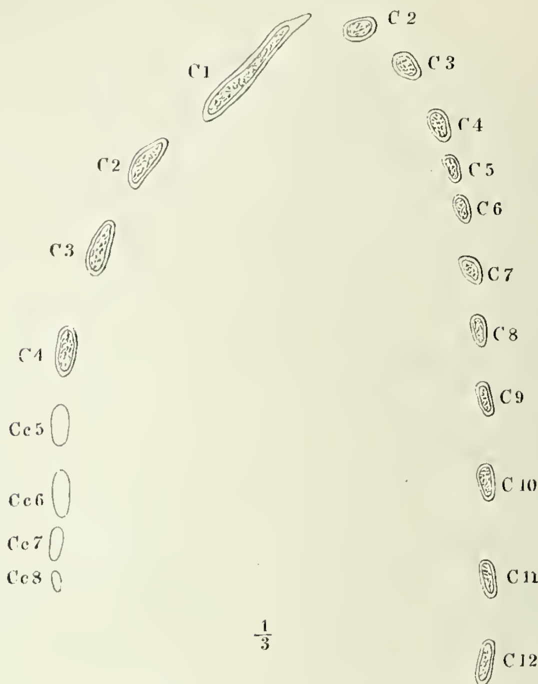
Frontaldurchschnitt des Brustkorbes.

die Rippen im Zusammenhange als Theile einer continuirlichen Wand betrachten, welche nur durch streifenweis abwechselnde Entwickelung von Knochen- und Muskelsubstanz in Rippen und in die Muskeln zerfallen erscheint, die die Räume zwischen den Rippen, die I n t e r c o s t a l r ä u m e, ausfüllen.

Der Brustkorb gleicht in seinem unteren Theil äusserlich einem in der Richtung von vorn nach hinten abgeplatteten Cylinder; nach oben wölbt er sich kuppelförmig zu, doch behält auch hierbei und bis an den oberen Rand die Vorderfläche ihre abgeplattete Form bei, und wenn die Ränder eines Frontalschnittes (Fig. 55) symmetrische Curven beschreiben, so stellt sich auf dem Medianschnitt (Fig. 16) und dem oberen Theil des sagittalen

Durchschnitts (Fig. 56) der vordere Rand kaum gewölbt, dagegen stark rückwärts geneigt dar. Die Stelle der eigentlichen Kuppel oder einer obe-

Fig. 56[1]).



Sagittaler Durchschnitt des Brustkorbes, 8 Cm. seitwärts vom Sternoclaviculargelenk. *Cc* Cartilago costalis.

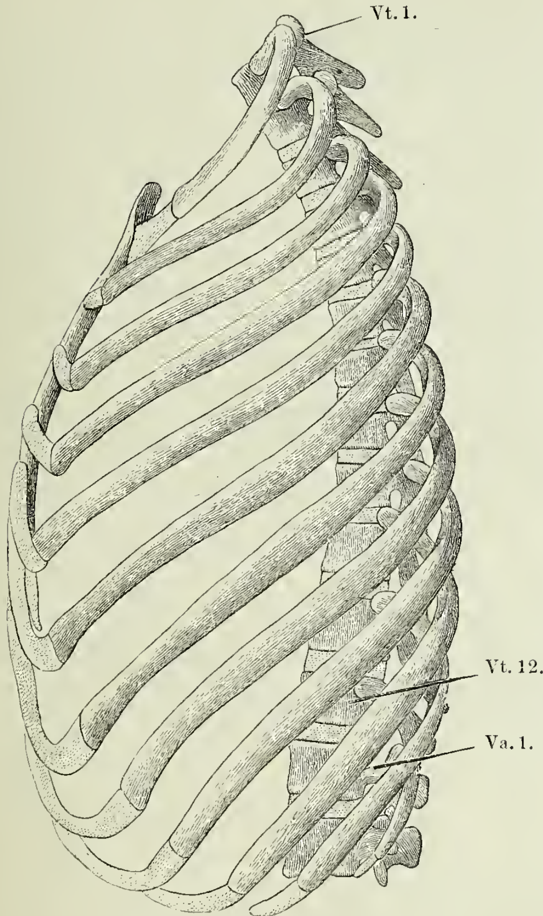
ren Endfläche des Brustkorbes vertritt eine Oeffnung, welche hinten vom unteren Rand des ersten Brustwirbelkörpers, vorn vom Brustbeingriff und jederseits von der ersten Rippe begrenzt und durch die Eingeweide und Gefässe ausgefüllt wird, die vom Hals zur Brusthöhle und umgekehrt verlaufen. Die von den besagten Rändern (Fig. 57) umschlossene imaginäre Ebene ist fast in gleicher Flucht mit dem Brustbein gegen den Horizont geneigt; sie hat die Form eines breitgezogenen Kartenherzens mit nach unten und vorn gerichteter, transversal abgestutzter Spitze (Fig. 54). Die der Spitze gegenüber gelegene Einbiegung des hinteren (oberen) Randes ist breit und seicht; sie rührt von dem Vorsprung des Wirbelkörpers her.

Weiter abwärts, wie sich die Brusthöhle nach vorn und den Seiten und vermöge der Krümmung der Brustwirbelsäule anfänglich selbst nach hinten erweitert, bildet sich zu jeder Seite der Wirbelsäule eine tiefe Rinne oder, mit anderen Worten, läuft die Seitenwand der Brust zuerst rückwärts, bevor sie sich im Bogen wieder nach vorn und endlich medianwärts wendet. Ein Horizontaldurchschnitt der Brusthöhle (Fig. 58. 59 a. S. 66) stellt

[1]) Nach Pirogoff, *Anatome topographica Fasc.* 2 A. Taf. II. Fig. 1.

deshalb eine bohnen- oder nierenförmige Fläche dar, deren Einbiegung dem Vorsprung der Wirbelkörper entspricht, wegen der Ausbeugung der Wirbelsäule aber oft von der Symmetrie merklich abweicht [1]). Die tiefe Furche, welche jederseits neben dem Vorsprung der Wirbelsäule herabläuft, heisst Lungenfurche, *Sulcus pulmonalis.*

Fig. 57.



Profilansicht des Brustkorbes.

Die untere Grenze des Brustkorbes zieht sich von dem zwölften Brustwirbel jederseits längs dem unteren Rande der letzten freien Rippe hin, springt von der Spitze dieser Rippe aufwärts auf den unteren Rand und die Spitze der elften Rippe, von dieser auf die zehnte Rippe über und steigt dann continuirlich in einer steilen und nach unten schwach convexen Linie zur Naht des Brustbeinkörpers mit dem Schwertfortsatze auf, um längs dem Seitenrande des letzteren wieder bis zur Spitze desselben abwärts zu verlaufen.

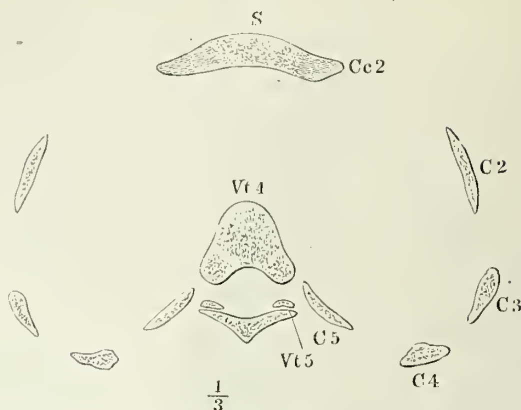
Die eigentliche Grenze der Brusthöhle geht übrigens, wenn man dieselbe nach dem Ursprung des Zwerchfelles bestimmt, quer über den oberen Theil der hinteren Fläche des Schwertfortsatzes. Der grössere Theil dieses Knorpels und insbesondere seine Spitze ist zwischen den Muskelschichten der Bauchwand eingeschlossen.

Die von der Spitze zur Basis zunehmende Erweiterung des Brustkorbes bedingt, dass die wahren Rippen von der ersten an, wie erwähnt, länger werden, und mit der eigenthümlichen Form jener Erweiterung hängt es

[1]) Zahlreiche Horizontaldurchschnitte des Brustkastens nebst Angaben ihrer Maasse finden sich bei Hutchinson, Von der Capacität der Lungen und von den Athmungsfunctionen. Aus dem Englischen von Samosch. Braunschweig 1849. S. 42 ff.

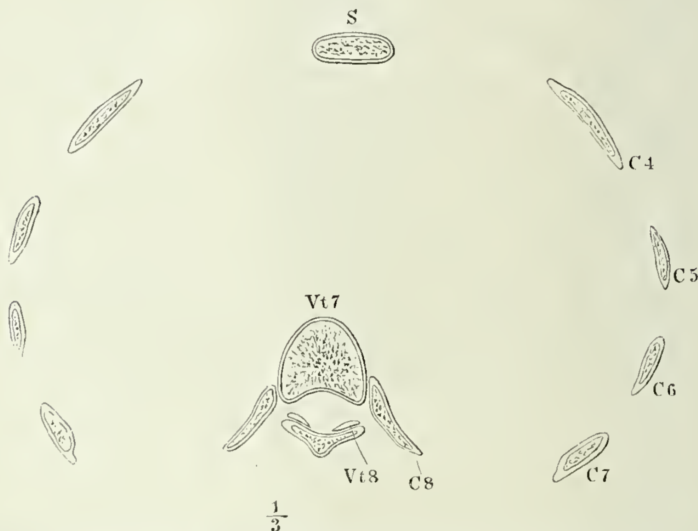
zusammen, dass die Längenzunahme von der ersten bis zur dritten Rippe auffallender ist als an den folgenden. Die seitliche Wölbung des Brust-

Fig. 58 [1]).



Horizontalschnitt durch die Mitte des vierten Brustwirbels. *S* Sternum. *Vt* 5 die oberen Gelenkfortsätze des fünften Brustw. *Cc* 2 Knorpel der zweiten Rippe.

Fig. 59 [2]).



Horizontalschnitt durch den siebenten Brustwirbel, nahe dem unteren Rande. *S* Sternum. *Vt* 8 die oberen Gelenkfortsätze des achten Brustwirbels.

korbes spricht sich in den meisten Rippen und insbesondere in allen denjenigen, welche den unteren, mehr gleichförmig cylindrischen Theil der Brust umgeben, als Flächenkrümmung aus; der hintere Theil der Krümmung, mittelst welcher die Rippe zur Bildung der Lungenfurche beiträgt,

---

[1]) Nach Pirogoff, Taf. III. Fig. 3.

[2]) Nach Pirogoff, Taf. VIII. Fig. 3.

gehört einem kleineren Halbmesser an, als der vordere. In der ersten Rippe aber und in dem hinteren Theil der zweiten, die in dem oberen kuppelförmigen Theile des Brustkorbes liegen und demgemäss die innere Fläche abwärts, die äussere aufwärts kehren, sind es die Kanten, deren Krümmung der Curve des Querschnitts des Brustkorbes entspricht, während die Flächen plan oder nur in der Richtung vom oberen zum unteren Rand so viel ausgehöhlt sind, als es die vom Frontalschnitt der Brustwand gebildete Curve verlangt. Krümmungen um die eigene Axe oder Torsionskrümmungen kommen, je nach der Stelle, welche die Rippe einnimmt, in verschiedenen Graden und in dreierlei Formen vor. An der ersten und zweiten Rippe ist eine Torsion in der Art bemerklich, dass, da die Brust vorn steiler abfällt als an den Seiten, die Flächen, welche am hinteren Theile der Brust je nach oben und unten gerichtet sind, am vorderen Theile derselben sich allmälig schief je nach vorn und hinten wenden. Eine Torsion entgegengesetzter Art findet an den folgenden Rippen bis zur siebenten oder achten statt: die Flächen, welche im hinteren und Seitentheile der Brust vertical stehen, legen sich, wie die Rippe an die Vorderseite des Thorax gelangt, in Uebereinstimmung mit der geneigten Lage des Brustbeins schräg mit dem oberen Rande nach hinten. Eine dritte Art von Torsionskrümmung findet sich in den untersten Rippen, deren Flächen im hinteren Theile der Brustwand, die innere nach oben, die äussere nach unten geneigt sind und sich im Verlauf nach vorn allmälig vertical richten.

Die erste Rippe liegt mit den Flächen, die zweite theils mit den Flächen, theils mit den Kanten, die folgenden Rippen liegen mit den Kanten in schiefen Ebenen, welche im Allgemeinen der schiefen Ebene der oberen Apertur des Brustkorbes parallel, jedoch an jeder folgenden Rippe etwas mehr abwärts geneigt sind; daher die Zwischenrippenräume von hinten nach vorn an Höhe gewinnen und eine senkrechte Linie, welche von der vorderen Spitze der ersten Rippe zu einer durch die Spitzen der zwölften Rippen gelegten Horizontalebene gefällt wird, reichlich um 6^{cm} länger ist, als der verticale Abstand der hinteren Enden der ersten und zwölften Rippe. Diese Abwärtsneigung und Divergenz der Rippen beruht auf mehreren Ursachen: erstens sind schon die Wirbelkörper, an welchen die oberen Rippen angeheftet sind, mit den Vorderflächen nach unten gerichtet; der an dem Wirbel befestigte Theil der Rippe braucht aber nur eine geringe Drehung mit der Vorderfläche abwärts zu machen, so verräth sich dies durch eine ansehnliche Senkung der vorderen Spitze. Zweitens liegt, zumal an den unteren Wirbeln, die Querfortsatzpfanne tiefer als die entsprechende Rippenpfanne; der Rippe wird dadurch von Anfang an mit der Richtung seitwärts auch die Richtung der Spitze nach abwärts mitgetheilt. Drittens hat bei allen Rippen mit vertical gestellten Flächen, also bei der dritten bis zwölften, auf die Lage der vorderen Spitze eine Krümmung der Kanten Einfluss. Die Kanten sind an der dritten bis sechsten Rippe seicht nach oben concav, von der siebenten an bis zur zehnten immer zunehmend und dann wieder abnehmend gegen das Vorderende der Rippe abwärts gebogen.

Man erkennt und vergleicht diese Krümmungen am besten, wenn man die Rippen nebeneinander, den oberen Rand gegen die Unterlage gewandt, auf eine

plane Fläche legt: die dritte und vierte Rippe berühren die Ebene mit den beiden Enden, während der mittlere Theil des Randes sich wenig von derselben erhebt; ihr Rand beschreibt also, abgesehen von der Flächenkrümmung, einen nach oben seicht concaven Bogen und steigt fast um ebenso viel, als er am Wirbelende abwärts läuft, am vorderen Ende wieder gegen das Brustbein auf. Von der fünften Rippe an erheben alle, wenn man sie mit dem hinteren Theile des oberen Randes fest auflegt, den vorderen Theil dieses Randes von der Unterlage. Die fünfte verlässt die Unterlage erst in der Nähe der Spitze, die sechste schon von der Hälfte ihrer Länge an und jede folgende bis zur zehnten um etwas früher, und so erhebt sich auch die vordere Spitze um so höher, je früher der Rand die Horizontalebene verlässt. Von der zehnten bis zur letzten Rippe nimmt diese Krümmung wieder ab.

Die Abstände der Rippen von einander müssen wegen der von oben nach unten zunehmenden Höhe der Brustwirbel von oben nach unten um so gewisser an Höhe zunehmen, als auch die Rippenpfanne selbst an den Wirbelkörpern allmälig abwärts rückt. Eine Ausnahme findet an den drei ersten Rippen statt, zwischen welchen die Abstände seitlich und vorn dadurch erweitert werden, dass je die untere Rippe auch lateralwärts abrückt. Ist jene Vergrösserung der Abstände nicht durchgängig an den Intercostalräumen zu erkennen, so ist dies durch Schwankungen theils der Krümmung, theils der Breite der Rippen veranlasst. Das Auseinanderweichen der Spitzen der Rippen kommt aber jedenfalls mehr auf Rechnung der eben beschriebenen Krümmungen, als des Auseinanderrückens ihrer hinteren Anheftungen.

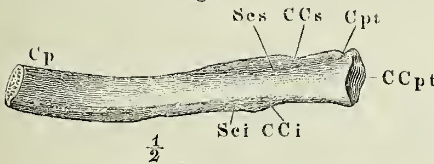
Eine Linie, welche die vorderen Spitzen sämmtlicher Rippenknochen verbindet, zieht sich vom ersten zum zweiten medianwärts; sie weicht von dem zweiten zum zehnten ebenso stetig, als allmälig lateralwärts und bis zum siebenten zugleich vor-, von da an aber rückwärts, endlich von der Spitzo des zehnten zur Spitze des zwölften Rippenknochens rasch zugleich rück- und medianwärts.

Die Knorpel der wahren Rippen (Fig. 54) müssen, um an dem verhältnissmässig kurzen Seitenrand des Brustbeines ihre Anheftung zu finden, bedeutend gegen das letztere convergiren. Von der ersten Rippe geht der Knorpel abwärts, von der zweiten fast horizontal, von der dritten zur siebenten immer steiler aufwärts, wobei der Knorpel jeder Rippe gegen den vorhergehenden an Länge zunimmt und jeder vom Ursprung am Rippenknochen zur Insertion am Brustbeine hin sich verschmälert. Durchgängig sind die Rippenknorpel platt, mit schwach gewölbten Flächen, von welchen die eine nach vorn, die andere nach hinten sieht, und mit abgerundetem oberen und unteren Rande. An der sechsten und zuweilen schon an der fünften Rippe geht nahe an der Verbindungsnaht des Knorpels mit dem Knochen vom unteren Rande des ersteren ein kurzer, anfangs breiter und nach unten sich verschmälernder Vorsprung abwärts, welchem vom oberen Rande des folgenden Rippenknorpels ein ähnlich gestalteter, nur noch niedrigerer Vorsprung entgegenkommt. Die elliptischen Endflächen, womit diese beiden Vorsprünge einander berühren, sind an dem abwärts verlaufenden convex, an dem aufwärts verlaufenden concav und durch eine fibröse Kapsel zu einem Gelenk verbunden. Dies Gelenk kann Rippenknorpelgelenk, *Articulatio cartilaginum costalium*, die Fortsätze, welche die Gelenkflächen tragen, können oberer und unterer Gelenkfortsatz, *Pro-*

cessus articularis sup. und *inf.* des Rippenknorpels genannt werden. Gelenke derselben Art auf ähnlichen Vorsprüngen finden sich, immer mehr nach den Seiten zurückweichend, zwischen den Knorpeln der siebenten und achten, der achten und neunten Rippe; jenseits der Gelenkverbindung gegen das Brustbein hin laufen der achte und neunte Rippenknorpel jeder in eine feine Spitze aus, die etwa zur Mitte der Länge des nächst oberen Rippenknorpels reicht und nur durch straffes Bindegewebe an denselben befestigt ist. Der Knorpel der zehnten Rippe legt sich mit einer ähnlichen Spitze, ohne Articulation, an den neunten Rippenknorpel an. Die Knorpel der freien Rippen sind kurz, ebenfalls zugespitzt und in gleicher Flucht mit den Rippenknochen gelegen.

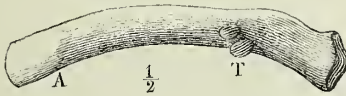
An jeder Rippe unterscheidet man von dem Mittelstück oder Körper, ***Corpus***, das hintere oder Wirbelende, *Extremitas posterior*, und das vordere Ende oder die Spitze, *Extremitas anterior.*

Fig. 60.



Vierte Rippe von vorn. *CCs*, *CCi* Crista colli sup. u. inf. *Scs*, *Sci* Sulc. cost. sup. u. inf.

Fig. 61.



Dieselbe von hinten. *A* Angulus.

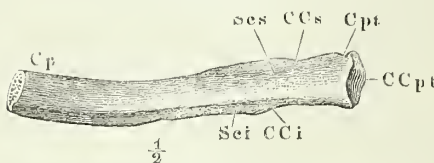
Das hintere Ende reicht von dem Köpfchen, welches an den Wirbelkörper anstösst, bis zum Höcker, der an den Querfortsatz befestigt ist. Es ist von cylindrischer oder prismatischer Gestalt, hat an den zehn oberen Rippen fast die gleiche, der Länge des Wirbelquerfortsatzes entsprechende Länge und wird erst an den beiden freien Rippen kürzer. Köpfchen, ***Capitulum***, heisst der äusserste, etwas angeschwollene Theil (Fig. 60), welcher die senkrecht abgestutzte und überknorpelte, an der zweiten bis zehnten Rippe von einer Querleiste, der ***Crista Capituli*** [1]), durchzogene Endfläche trägt. Diese Endfläche articulirt in der Rippenpfanne und wird durch die Querleiste in zwei Felder, ein oberes, aufwärts geneigtes, und ein unteres, abwärts geneigtes, geschieden, welche den beiden, zu einer Rippenpfanne zusammentretenden Gelenkflächen je zweier Wirbel entsprechen. Der Höcker, ***Tuberculum***, ist an der ersten und zweiten Rippe ein vorspringender Winkel des hinteren Randes, an den übrigen Rippen eine platte Hervorragung der hinteren Fläche oder, an den mittleren Rippen, des unteren Theils der hinteren Fläche. Er besteht an den zehn oberen Rippen aus zwei durch eine ab- und seitwärts laufende Furche getrennten Erhabenheiten (Fig. 61). Die dem Köpfchen näher und nach unten gelegene, den unteren Rand der Rippe überragende Erhabenheit trägt eine rundliche, bei der natürlichen Lage der Rippe schräg aufwärts gerichtete, schwach gewölbte Gelenkfläche von etwas geringerem Umfange als die Querfortsatzpfanne des Wirbels, an welchem sie eingelenkt ist. Die andere, seitlich und oben gelegene und besonders an

[1]) *Eminentia cuneiformis.*

den fünf bis sechs oberen Rippen stark ausgeprägte Erhabenheit, *Tub. s. s.*, ist kegelförmig oder abgeplattet, bald glatt, bald rauh und ragt neben der Spitze des Querfortsatzes, mehr oder minder genau an diese sich anschliessend, nach hinten (vergl. S. 47, Fig. 39). An der elften und zwölften und zuweilen schon an der zehnten Rippe ist der Höcker eine niedere Rauhigkeit oder auch nur eine schiefe Leiste, dem Köpfchen näher gerückt.

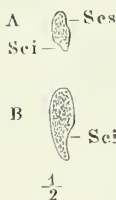
Der zwischen Köpfchen und Höcker befindliche Theil des Wirbelendes der Rippe ist der Rippenhals, *Collum costae.* Er ist an der ersten Rippe in demselben Sinne, wie der Körper dieser Rippe abgeplattet, mit rauhem hinteren Rande; indem an der zweiten Rippe dieser rauhe hintere Rand höher wird, erhält der Hals derselben eine dreiseitig prismatische Gestalt. Der Sagittalschnitt zeigt ein mit der Spitze nach vorn gerichtetes, spitzwinkliges Dreieck. Einem dreiseitigen Prisma ähnlich ist der Hals auch an den folgenden Rippen, nur dass die längeren Seiten nach vorn und hinten schauen und, auf dem Sagittalschnitt, die Spitze des Dreiecks nach oben gerichtet ist. Häufig erhebt sich, besonders an den mittleren Rippen, der obere Rand des Halses und des anstossenden Theiles des Körpers zu einem breiten, platten, nach oben convexen Kamme, *Crista Colli sup.* (Fig. 62), welcher zur seitlichen Begrenzung des Zwischenwirbelloches beiträgt und den aus dieser Oeffnung austretenden Theilen eine Art Rücklehne bietet.

Fig. 62.



Vierte Rippe von vorn. *Cpt* Capitulum. *CCpt* Crista capituli.

Fig. 63.

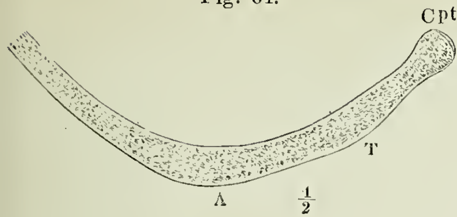


Verticaler Durchschnitt einer rechten Rippe, *A* des Halses, *B* des Körpers.

Dadurch, dass die Vorderfläche des Kammes gegen die des Rippenhalses mehr oder minder rasch zurückweicht, bildet sich am oberen Rippenrande eine seichte Furche, *Sulcus costalis sup.*, welche sich jenseits des Höckers bald in den oberen Rand des Rippenkörpers verliert. Im Uebrigen ist die vordere Fläche des Rippenhalses glatt, die hintere rauh und um so tiefer von oben nach unten ausgehöhlt, je mehr der Kamm des Halses entwickelt ist. Die untere Fläche des Halses ist eine, besonders am vorderen Rande scharfkantige Hohlkehle, welche sich an dem Körper geradezu fortsetzt, aber dadurch als Furche, *Sulcus cost. inf.*, auf die Vorderfläche des Körpers gelangt, dass sich der hintere Rand der Hohlkehle, ähnlich wie der obere Rand des Rippenhalses, in einen glatten, aber nach unten convexen Kamm verlängert (*Crista Colli inf.*), der sich erst gegen das vordere Drittel des Rippenkörpers in den unteren Rand verliert (Fig. 62). Dieser Kamm ist Ursache, dass die Rippe in ihrem mittleren Theil höher erscheint, als in der Nähe des vorderen und hinteren Endes; der Gipfel seiner nach unten gerichteten Convexität, der oft statt eines Bogens einen stumpfen Winkel darstellt oder selbst in ein Knötchen ausgezogen ist, rückt an jeder Rippe, von der zweiten an, allmälig weiter seitwärts; an ihm endet eine über die hintere Fläche der Rippe schräg ab- und seitwärts laufende rauhe Linie,

welche, aber nur auf der Aussenfläche der Rippe, die bogenförmige Krümmung derselben in der Art unterbricht, dass der hintere Theil gegen den seitlichen durch einen stumpfen Winkel, *Angulus costae*, abgesetzt erscheint (Fig. 64). Die Reihe der Rippenwinkel (Fig. 65) bildet die seitliche Begrenzung einer Längsfurche, welche in der Medianebene durch die Wirbeldornen geschlossen wird und zur Aufnahme der Streckmuskeln des Rückgrates dient.

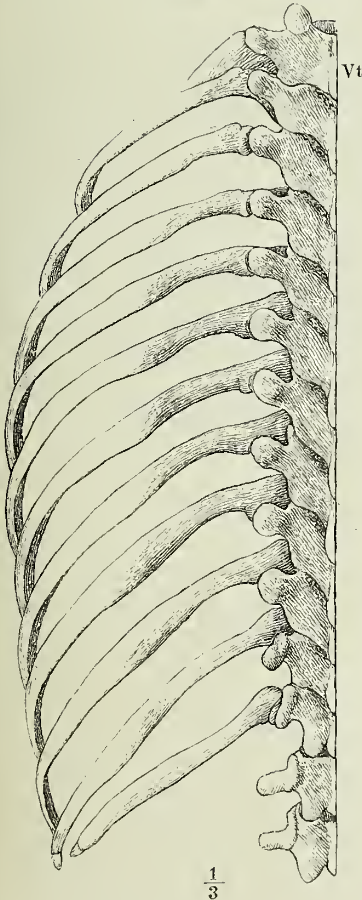
Fig. 64.



Querschnitt der vierten Rippe.
Cpt Capitulum. *T* Tuberculum.

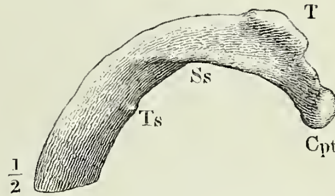
Der Winkel fehlt an der ersten und zweiten Rippe oder fällt, wie man sich ausdrückt, mit dem Höcker zusammen. An der ersten Rippe (Fig. 66)

Fig. 65.



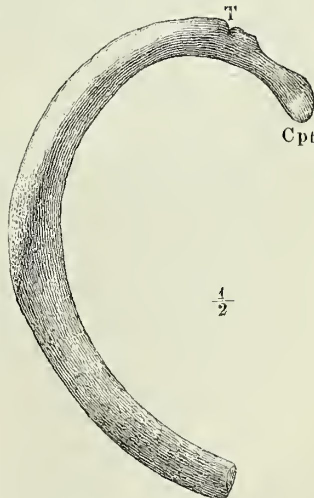
Brustkorb von hinten.

Fig. 66.



Erste Rippe von oben. *Cpt* Capitulum. *T* Tuberc. *Ss* Sulc. subclav. *Ts* Tub. scaleni.

Fig. 67.



Zweite Rippe von oben.
Cpt, *T* wie Fig. 66.

findet sich dagegen meistens ein eigenthümliches Höckerchen, am oberen Rande unweit der vorderen Spitze, *Tuberc. scaleni* [1]), welches das seitliche Ende der Insertion des M. scalenus ant. bezeichnet, und dahinter eine geglättete und etwas vertiefte Stelle, *Sulcus subclaviae*, auf welcher, bei ihrem Austritt aus dem Brustkorbe, die Art. subclavia ruht. Die zweite Rippe (Fig. 67 a. v. S.) ist ausgezeichnet durch eine vom Höcker aus über den nach oben gekehrten hinteren Theil der äusseren Fläche sich erstreckende, den Rändern parallel verlaufende scharfe Linie, welche diese Fläche in eine lateral- und eine medianwärts gewandte Abdachung scheidet und etwa in der Mitte der Länge der Rippe sich gegen eine ansehnliche Rauhigkeit (für den Ursprung des M. serratus ant.) am unteren Rande dieser Rippe hinzieht.

Am vorderen Ende sind die meisten Rippen sowohl im senkrechten, als im Dickendurchmesser etwas aufgetrieben, was um so mehr auffällt, wenn sie, wie dies häufig der Fall ist, eine kurze Strecke vor dem Ende eingeschnürt erscheinen. Die Endfläche, die den Rippenknorpel aufnimmt, ist rauh, vertieft, elliptisch, nähert sich aber an der zweiten und an den untersten Rippen zuweilen mehr der Kreisform.

Von der Vermehrung der Zahl der Brustwirbel und Rippen, die auf Kosten der nächsten Hals- und Bauchwirbel dadurch erfolgt, dass der sonst mit dem Wirbel verschmolzene Querfortsatz als ein selbstständiger Knochen erscheint, war schon bei der Beschreibung der Wirbelsäule die Rede. Ueberzählige Rippen dieser Art kommen nach Gruber (Neue Anomalien. Berl. 1849. S. 7. Ueber die Halsrippen des Menschen. Petersb. 1869) bei Individuen zwischen 10 und 16 Jahren in jedem dritten bis vierten Falle vor, häufiger unten als oben. Selten trägt ausser dem ersten auch der zweite Bauchwirbel statt des Querfortsatzes eine falsche Rippe. Einmal (Cruveilhier) war der Querfortsatz des ersten Bauchwirbels normal und die Querfortsätze des zweiten bis vierten Bauchwirbels waren Rippen ähnlich. Die Varietät findet sich häufiger symmetrisch, als einseitig. Trägt der siebente Halswirbel die überzählige Rippe, so endet dieselbe entweder frei oder sie verbindet sich mit der ersten Brustrippe oder dem ersten Brustbein. Nach der Verbindung der Halsrippen mit den Wirbeln unterscheidet Gruber zwei Arten, Halsrippen aus Rippenrudimenten oder aus einer an der Spitze des hinteren Querfortsatzes sitzenden, abnorm vergrösserten Epiphyse. Die Halsrippen der ersten Art, die häufigeren, besitzen Köpfchen, Hals und Höcker und articuliren mit einem Gelenkhöcker des Wirbelkörpers und dem hinteren Querfortsatze; die Halsrippen der zweiten Art repräsentiren nur den Körper einer Rippe und articuliren durch das hintere Ende, welches dem Höcker der Brustrippen entspricht, allein mit der Spitze des Halswirbelquerfortsatzes. Stieda (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. XXXVI, 425) beschreibt eine Halsrippe, welche von der Bildung des For. transversarium gänzlich ausgeschlossen war, indem die ebene Articulationsfläche zwischen Wirbel und Rippe lateralwärts vom Foramen transversarium lag. Hasse und Schwarck (Anat. Studien. S. 77. Taf. IV. Fig. 14) bilden einen rippentragenden Halswirbel ab, der ausser dem For. costotransversarium eine Oeffnung (For. transversarium?) im Querfortsatze zeigt. Die Verbindung mit der ersten Rippe erfolgt in dreierlei Weise: 1) durch Bandmasse (Halbertsma, tweetal ontleedk. waarnemingen, erster Fall rechterseits; Humphrey, a. a. O. p. 127); 2) durch Articulation mit einem mehr oder weniger vorragenden Vorsprung des oberen Randes der ersten Rippe (Meckel's Archiv I, 642. Taf. VI. Knox, Lond. med. Gaz. 1843 Novbr. S. 136. Halbertsma's erster Fall, linke Seite; 3) durch knöcherne Verschmelzung, wodurch der Körper der obersten Rippe in zwei hintere Enden gespalten scheint (Sandifort, Mus. anat. Lugduno-batavum. Vol. II, Tab. XLIX, Fig. 1. 2. Huntemüller, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. XXIX, 150). Wenn die erste Rippe mit dem Brustbein zusammenhängt, so geschieht dies durch Band- oder Knorpel-

[1]) *Tuberculum Lisfrancii.*

masse (Sömmerring, Halbertsma's vierter Fall); in einem von Luschka beschriebenen Präparat (die Halsrippen und die Ossa suprasternalia) bestand die Halsrippe aus drei Theilen, einem hinteren knöchernen, einem mittleren ligamentösen und einem vorderen knorpeligen Theil, der an das Brustbein stiess. Es giebt Fälle, wo es zweifelhaft bleibt, ob die Halsrippe mit der ersten Brustrippe oder dem Brustbein articulirt, wenn nämlich beide durch einen gemeinschaftlichen Knorpel mit dem Brustbein zusammenhängen. (Turner, Journal of anatomy and physiol. Nro. V. p. 130.)

Selten ist eine wirkliche Vermehrung der rippentragenden Wirbel, noch seltener eine Verminderung auf elf. Einmal sah Gruber (Neue Anomalien) eine überzählige freie Rippe auf Einer Seite am unteren Rande der Spitze des Querfortsatzes des zweiten Brustwirbels eingelenkt. Einen überzähligen Rippenknorpel sahen Luschka (die anomalen Articulationen des ersten Rippenpaares. Wien 1860. S. 9) und Gruber (österr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1865, No. 34), beide Male zwischen der dritten und vierten Rippe vom Brustbein aus eine Strecke weit zwischen die Intercostalmuskeln ragen. An einem Thorax unserer Sammlung, an welchem die Zahl der Rippenknorpel linkerseits schon durch Spaltung des vorderen Endes der fünften Rippe vermehrt ist, geht auch noch an derselben Seite und abermals im dritten Intercostalraum ein überzähliger, frei endender Rippenknorpel vom Brustbein aus.

Von ihren hinteren Enden in der Gegend der Tubercula senden die Rippen einander zuweilen Fortsätze entgegen, die aufeinander in ähnlicher Weise articuliren, wie die Seitentheile der Kreuzwirbel vor der Verknöcherung. Es fanden sich solche Gelenke zwischen der vierten und fünften Rippe (Leveling, Observat. anat. var. Fasc. I. p. 152), zwischen der fünften und sechsten (Huntemüller, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. XXIX, 156), zwischen der sechsten und siebenten (Meckel, Archiv I, 640. Schwegel, Entwickelungsgeschichte der Knochen. Wien 1858. S. 17), zwischen der achten und neunten (Mayer, neue Unters. S. 19). Hyrtl (top. Anat. 5. Aufl. I, 541) erwähnt einen Fall aus dem Prager anat. Museum, wo sieben Rippen einer Seite auf diese Weise theils durch Gelenke verbunden, theils verwachsen sind.

Eine unvollkommen gebildete erste Rippe, die nur im hinteren Theil knöchern, im vorderen grösseren Theile ligamentös ist, beschreibt Struthers (Monthly Journ. 1853. Oct. S. 292). Srb (Wiener med. Jahrb. 1862. S. 75) sah die erste Rippe der linken Seite auf 2 Cm. Länge durch ein fibröses Band ersetzt, ferner beiderseitige Verkürzung der ersten Rippe und Verwachsung derselben mit der zweiten, einerseits durch Knorpel, andererseits durch Knochen. Cruveilhier (I, 433) berichtet von einem Fall, wo das vordere Ende des Knorpels der ersten Rippe an der Seite des Brustbeins herablief, durch Bandmasse an den Rand dieses Knochens befestigt und zugespitzt über dem Knorpel der zweiten Rippe eingelenkt. Oft ist die zwölfte Rippe ungewöhnlich klein.

Der Knorpel der ersten Rippe kann mit dem Brustbeingriff mittelst einer Kapselmembran articuliren (Gruber); der Knorpel der achten Rippe kann das Brustbein erreichen, s. o. Das vordere Ende des Rippenknochens ist zuweilen gabelförmig getheilt und geht in zwei Knorpel über, die sich entweder wieder vereinigen oder gesondert ans Brustbein befestigen. Umgekehrt setzen sich mitunter zwei Rippen mittelst eines gemeinschaftlichen Knorpels ans Brustbein. In einem von Aeby (Archiv für Anat. 1868. S. 68) beschriebenen Falle waren die vorderen Enden des ersten und zweiten Rippenknochens verwachsen; jenseits der Verwachsungsstelle setzte sich die erste Rippe durch ein Band, die zweite durch einen regelmässigen Knorpel mit dem Brustbein in Verbindung.

Am weiblichen Thorax ist die Flächenkrümmung des hinteren Theiles der Rippe stärker, dagegen die Kantenkrümmung (nach unten) schwächer als beim Mann; die erste und zweite Rippe sind absolut länger (Meckel); die zwölfte ist meistens kürzer. Vergleichende Messungen der Länge der Rippenknorpel bei beiden Geschlechtern liefern Klopsch (Zeitschr. für klin. Med. VII, 29.) und Freund (der Zusammenhang der Lungenkrankheiten mit primären Rippenknorpelanomalien. Erlangen 1859). Durch den Gebrauch der Schnürbrust nähern sich

die Spitzen der zehnten und elften Rippe dem Kamme des Darmbeins bis zur Berührung; die vorderen Enden der Rippen kommen von beiden Seiten einander entgegen und verlaufen fast parallel, so dass die Magengrube eine lange, schmale, erst in der Nabelgegend sich erweiternde Rinne darstellt (Engel, Wiener med. Wochenschr. 1860, No. 34).

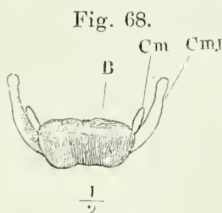
Beim Neugebornen ist das Uebergewicht des frontalen Durchmessers des Thorax über den sagittalen geringer, als beim Erwachsenen; der Winkel, welchen der absteigende Theil der Rippen mit dem aufsteigenden und die unteren Ränder des Thorax beider Seiten mit einander bilden, ist stumpfer (Hüter, die Formentwickelung am Skelet des menschl. Thorax. Leipz. 1865).

Zur Pubertätszeit entstehen an Köpfchen und Höcker der Rippe besondere Knochenkerne, welche bald mit dem Körper verschmelzen. Die Epiphysen der Höcker fehlen den zwei unteren Rippen. Im höheren Alter verknöchern häufig die Rippenknorpel, zuerst an der Oberfläche und vom Brustbeinende aus.

4. Zungenbein, *Os hyoides.*

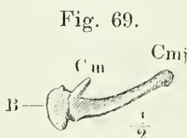
4. Zungenbein. Das Zungenbein (Fig. 68. 69) liegt, bei rückwärts gebeugtem Kopf leicht durch die Haut fühlbar, an der Grenze zwischen der verticalen Vorderwand des Halses und dem horizontalen Boden der Mundhöhle. Das unpaare Mittelstück desselben, der Körper, ***Basis***, ist platt, 12mm hoch und etwas mehr als doppelt so breit, von einer Seite zur anderen und von oben nach unten gewölbt. Die letztere Wölbung ist die stärkere und so beträchtlich, dass die obere Hälfte der Vorderfläche, welche durch eine quere Firste von der unteren Hälfte geschieden ist, mehr auf- als vorwärts sieht und die Concavität der hinteren Fläche die Fingerspitze aufnimmt. Der obere Rand ist eben, der untere, in der Mitte dem oberen parallel, steigt an den Seiten schräg zum Seitenrande des Körpers auf, der ihm, etwas abwärts geneigt, unter einem stumpfen Winkel entgegenkommt.

Fig. 68.



Zungenbein von vorn.

Fig. 69.



Zungenbein, Profil.

Die Vorderfläche des Körpers wird ausser durch die erwähnte Querfirste noch durch eine mehr oder minder deutliche mediane Firste getheilt, wodurch vier Felder oder Gruben entstehen, in welchen Muskeln sich befestigen.

Mit dem Seitenrande des Körpers sind jederseits zwei Bogenstücke verbunden, das eine, längere, durch Synchondrose, das andere, kürzere, durch ein Gelenk; das erstere verwächst häufig, das letztere nur ausnahmsweise knöchern mit dem Körper.

Die grösseren Bogenstücke oder Hörner, ***Cornua majora***, schliessen sich so an den Körper an, dass sie die von demselben begonnene Krümmung nach hinten, nur steiler, fortsetzen. Mit ihrem vorderen Rande entsprechen sie dem Seitenrande des Körpers, ihr oberer und unterer Rand geht continuirlich oder nur durch eine geringe Einschnürung abgesetzt aus dem gleichnamigen Rand des Körpers hervor, die Flächen des Körpers gehen in die der Hörner über, doch drehen sich die letzteren alsbald so um ihre Längsaxe, dass die äussere Fläche aufwärts, die innere abwärts gerich-

tet wird, und gegen die hintere Spitze verjüngen sie sich, nähern sich der cylindrischen Form und enden je in ein cylindrisches Knöpfchen.

Die kleinen Hörner, *Cornua minora*, sitzen mit kreisförmigen Gelenkflächen (3^{mm} im Durchmesser) auf der Vorderfläche der Naht der grossen Hörner und des Zungenbeinkörpers, näher dem oberen Rande, als dem unteren. Sie sind weizenkorn- oder birnförmig, meistens nur wenig höher als dick, zuweilen aber in schlanke, zugespitzte Säulchen bis zur halben Länge der grossen Hörner und mehr verlängert, schief seit- und rückwärts gerichtet.

Das grosse Horn des Zungenbeins kann ebenfalls mit dem Körper durch Gelenk verbunden sein. Manche halten dies für die Regel.

Von der Spitze der kleinen Hörner erstreckt sich das Lig. stylo-hyoid. zum Griffelfortsatz des Schädels. Indem die Verknöcherung dieses Bandes vom Zungenbein aufwärts fortschreitet, verlängern sich die kleinen Hörner des letzteren; vom Schädel aus gewinnt öfters auf Kosten des Lig. stylo-hyoid. der Griffelfortsatz eine ungewöhnliche Länge. Seltener enthält das Band ein von dem kleinen Horn und dem Griffelfortsatz gesondertes, rundliches Knorpel- oder Knochenstück. Noch seltener ist das ganze Band vom Schädel bis zum Zungenbein knöchern, so dass der Griffelfortsatz und das kleine Horn in Eine Knochenstange zusammenfliessen, die das Zungenbein mit dem Schädel verbindet.

Beim Neugebornen ist das Zungenbein noch grösstentheils knorpelig, auf dieselbe Art, wie beim Erwachsenen, abgetheilt, mit zwei Knochenkernen im Körper, die schon im ersten Jahr zu einem unpaaren Stück verschmelzen. Die kleinen Hörner bleiben am längsten knorpelig und sind es oft noch im Erwachsenen.

5. Schädel.

Der Schädel besteht aus der eiförmigen Kapsel, welche das Gehirn ent- 5. Schädel.
hält und, ausgenommen die Communicationsöffnung mit der Wirbelhöhle und die Lücken zum Durchtritt von Gefässen und Nerven, nach allen Seiten vollkommen geschlossen ist, und aus den Bogen, die den obersten Theil der Eingeweideröhre umgeben. Gemeinschaftlich tragen diese Bogen und jene Kapsel an der Grenze, wo sie einander berühren, zur Bildung von Gruben und Canälen für die Apparate der höheren Sinne bei.

Eine Anzahl theils paariger, theils unpaarer Knochen setzen dies complicirte Gerüste zusammen. Sie stehen mit einander grösstentheils durch sehr feste, zackige, schuppige oder einfache Nähte in Verbindung, von welchen manche schon zur Zeit der Reife, manche erst im höheren Alter, die einen gewöhnlich, die anderen selten durch Verknöcherung der Zwischensubstanz verwischt werden. Nur an Einer Stelle jederseits am Boden des Hirnschädels (zwischen dem Felsentheil des Schläfenbeins und dem Hinterhaupts- und Wespenbein) ist eine etwas ansehnlichere, unregelmässige Knochenlücke durch Bandmasse ausgefüllt; nur Ein Knochen, der Unterkiefer, ist durch Gelenke mit den übrigen verbunden.

An dem Rande einiger der Oeffnungen, wodurch Canäle, die im Schädel verlaufen, nach aussen münden, sind zur Verlängerung dieser Canäle (Nase, Ohr, Tuba) Knorpelröhren angefügt, welche, streng genommen, wie die Rippen und Gelenkknorpel, den Theilen des Skeletts zugezählt werden müssten, gewöhnlich aber bei den betreffenden Sinnesorganen abgehandelt werden. Es lässt sich dies einigermaassen damit rechtfertigen, dass man gewöhnt ist, den knöchernen Schädel, nach der Maceration, ohne jene knor-

peligen Anhänge zu sehen und daher auch die letzteren bei allen Messungen und Vergleichungen der Schädel ausser Acht zu lassen. Für die Auffassung des Zusammenhanges der Schädelknochen unter sich ist die nähere Kenntniss der knorpeligen Anhänge, wegen ihrer Lage an den äussersten Grenzen des Schädels, erlässlich.

Man theilt die Kopfknochen ein in die Knochen des eigentlichen Schädels und des Gesichts. Zu jenen rechnet man alle, welche zum Verschluss der Schädelkapsel beitragen; die meisten derselben, namentlich die an der Basis gelegenen, gehen zugleich in die Bildung des Gesichtsschädels ein. Die Gesichtsknochen aber nehmen an der Zusammensetzung des Hirnschädels nicht Theil und sind von der Schädelhöhle aus nicht sichtbar.

Zu den eigentlichen Schädelknochen gehören:

a. Unpaare.
 1. Hinterhauptsbein, *Os occipitis*, **O.**
 2. Wespenbein, *Os sphenoideum*, **S.** [1]).
 3. Siebbein, *Os ethmoideum*, **E.** [2]).
 4. Stirnbein, *Os frontis*, **F.**

b. Paarige.
 5. Schläfenbeine, *Ossa temporum*, **T.**
 6. Scheitelbeine, *Ossa parietalia*, **Pr.** [3]).

Zu den Gesichtsknochen zählt man:

a. Paarige.
 7. Oberkieferbeine, *Ossa maxillae*, **Mx.** [4]).
 8. Gaumenbeine, *Ossa palatina*, **Pl.**
 9. Thränenbeine, *Ossa lacrymalia*, **L.** [5]).
 10. Muschelbeine, *Conchae inferiores*, **C** [6]).
 11. Nasenbeine, *Ossa nasi*, **N.** [7]).
 12. Jochbeine, *Ossa zygomatica*, **Z.** [8]).

b. Unpaare.
 13. Pflugscharbein, *Vomer*, **V.**
 14. Unterkieferbein, *Mandibula*, **Md.** [9]).

Hinterhaupts- und Wespenbein werden, da sie nach der Pubertät mit einander verschmelzen, von Manchen als Ein Knochen unter dem Namen Grundbein, *Os basilare* [10]), beschrieben.

Zuweilen findet sich die Zahl der Knochen des Schädels durch abnorme Nähte oder durch längeres Bestehen von Nähten, welche in früher Jugend normal sind, vermehrt. Ich werde diese Varietäten nach der Beschreibung der regelmässigen Zusammensetzung des Schädels anführen.

---

[1]) Keilbein, Flügelbein, *Os sphecoideum*, *vespiforme*, *cuneiforme*, *alare*. Ich unterdrückte den gebräuchlicheren Namen Keilbein, weil derselbe an Fusswurzelknochen vergeben ist.

[2]) Riechbein, *Os cribriforme*.

[3]) Seitenwandbeine, *Ossa bregmatis*, *Ossa verticis*.

[4]) *Maxilla superior*, *Os maxillare superius*.

[5]) Nagelbeine, *Ossa unguis*.

[6]) Untere Muscheln, *Ossa turbinata*, *spongiosa*.

[7]) *Ossa nasalia*.

[8]) Wangenbeine, *Ossa jugalia*, *malaria*.

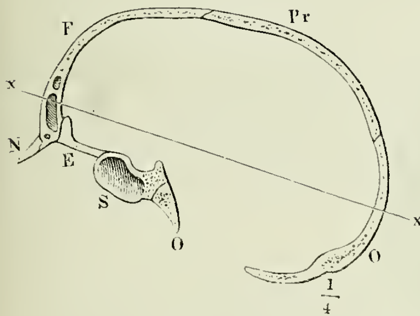
[9]) Unterkinnlade, *Maxilla inferior*, *Os maxillare inf.*

[10]) *Os tribasilare* Virchow.

Ueber die Stellung der genannten Knochen und den Antheil, welchen die einzelnen an der Zusammensetzung des Ganzen haben, wird es leichter sein, sich zu orientiren, wenn wir der speciellen Beschreibung derselben eine Totalansicht des Schädels und seiner Höhlen vorausschicken.

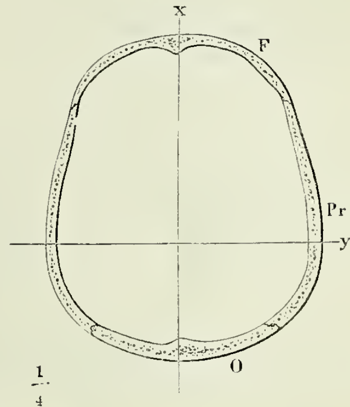
Nennt man den Hirnschädel eiförmig, so ist zuerst hinzuzufügen, dass er mit dem spitzeren Ende nach vorn, mit dem breiteren nach hinten gekehrt ist, so zwar, dass der grösste Breitendurchmesser y (140^{mm} im Lichten) den längsten, vom unteren Rande der Stirn zum vorragendsten Theil des Hinterhauptes gerichteten oder sagittalen Durchmesser x (170^{mm}) an der Grenze des hinteren und mittleren Drittheils schneidet (Fig. 70 und 71). Hirnschädel.

Fig. 70.



Mediandurchschnitt des Hirnschädels.

Fig. 71.



Horizontaldurchschnitt des Hirnschädels.

Wenig weiter nach vorn fällt auch die grösste Höhe des Hirnschädels, wenn man nämlich die Höhe durch senkrecht auf die Längsaxe gezogene Linien bestimmt. Bei natürlich aufrechter Haltung des Kopfes ist der längste Durchmesser des Schädels unter einem Winkel von etwa 20 Grad gegen den Horizont geneigt.

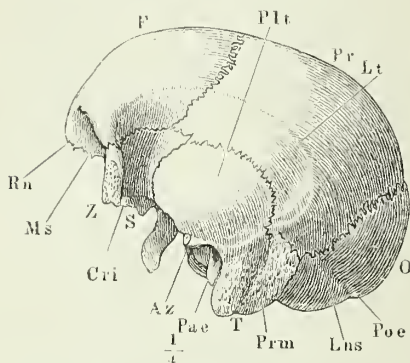
Sodann wird die Regelmässigkeit der Eiform vielfach gestört, theils durch begrenzte Vorsprünge und Vertiefungen, theils durch Kanten, welche, gerade oder gebogen, über längere Strecken der Oberfläche hinziehen und, in Verbindung mit einer mehr oder minder beträchtlichen Abplattung der Oberfläche, stellenweise den Schädel einem von planen Wänden umschlossenen Körper ähnlich machen. An diesen Vorsprüngen und Kanten betheiligen sich entweder beide Flächen in gleichem Sinne, so dass einem Vorsprung der äusseren Fläche eine Vertiefung der inneren und umgekehrt entspricht; sie nehmen sich alsdann wie getrieben aus; oder die Vorsprünge und Kanten sind nur gleichsam auf die eine Fläche aufgesetzt, die Vertiefungen in die eine Fläche eingegraben und die Schädelwand wird durch jene verdickt, durch diese verdünnt. Wird sie verdickt und weichen die äussere und innere Tafel auseinander, so nimmt entweder die diploëti-

sche Substanz an Mächtigkeit zu oder sie schwindet völlig und es treten an ihre Stelle die früher erwähnten, einfachen oder von dünnen Knochenplättchen durchsetzten Höhlen, welche sich von der animalischen Röhre aus mit Luft füllen (Stirn- und Wespenbeinhöhlen, Zellen des Warzenfortsatzes u. s. f.).

Die Mächtigkeit der Schädelwand beträgt an den Stellen von mittlerer Stärke 3 bis 4^{mm}; an Stellen, wo die äussere oder innere Wand Vorsprünge bildet, erreicht sie das Doppelte, an Stellen, wo sich lufthaltige Räume zwischen beiden Platten befinden, das 6- bis 7fache jener Stärke und mehr; an den Nähten ist sie in der Regel etwas stärker, zuweilen aber auch dünner.

Eine fast continuirliche Kante zieht sich, im Allgemeinen horizontal verlaufend, äusserlich um den unteren Theil des Hirnschädels und scheidet die grösstentheils plane untere Fläche, Basis, von der mehr gewölbten Schädeldecke. Der Verlauf dieser Kante ist folgender: Von einem hinten in der Mittellinie gelegenen, platten oder stachelförmigen Vorsprunge des Hinterhauptsbeins, ***Protuberantia occipitalis ext.***, geht sie nach jeder Seite in abwärts gekrümmtem Bogen, als ***Linea nuchae superior***[1]), auf den Rand eines stark nach unten vorspringenden Muskelfortsatzes, des ***Processus mastoideus***, über. Vor diesem Fortsatz, über der äusseren Ohröffnung, ***Porus acust. ext.***, und dem Unterkiefergelenk, setzt sie sich in die Wurzel des Jochbogens, *Arcus zygomaticus*, fort, welcher deprimirt, mit der oberen Fläche aus der Seitenfläche, mit der unteren Fläche aus der Grundfläche des Schädels entspringt und erst im weiteren Verlauf eine Torsion erfährt, wodurch die eine Fläche lateral-, die andere medianwärts gewandt wird. Vor der Wurzel des Jochbogens erscheint die Grenze zwischen der Seiten- und Bodenfläche des Schädels wieder als scharfe Kante, und zwar in ziemlich gleicher Flucht mit der Wurzel des Jochbogens. Wir nennen sie hier ***Crista infratemporalis*** und werden sie bei der Beschreibung des Wespen- und Schläfenbeins wieder zur Sprache bringen. Durch die hohe vordere Insertion des Jochbogens unterbrochen, tritt die Fortsetzung jener Kante als scharfer oberer Rand der Augenhöhle, ***Margo supraorbitalis***, auf das Gesicht über und kommt mit der gleichnamigen Kante der anderen Schädelhälfte in der Nasenwurzel, ***Radix nasi***, zusammen.

Fig. 72.



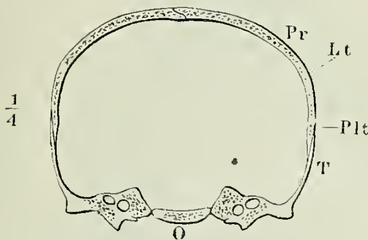
Profilansicht des Hirnschädels ohne Jochbogen.

An der Schädeldecke sind die Seitenflächen abgeplattet und gegen die gewölbte obere Fläche abgegrenzt durch eine der Curve, welche der obere

[1]) *L. semicircularis sup. ossis occipitis.*

Rand des Mediandurchschnittes des Schädels beschreibt, fast parallel verlaufende Linie, *Linea temporalis*[1]) (Fig. 72 und 73). Unterhalb dieser Linie liegt die Schläfenfläche, *Planum temporale*; den in der Mitte zwischen beiden Schläfenlinien gelegenen gewölbten Theil kann man im weiteren Sinne des Worts Scheitel, *Vertex*[2]), nennen; im engeren Sinne bedeutet Scheitel die mittlere und höchste Region dieses Gewölbes, während der nach vorn gegen die Nasenwurzel abfallende Theil als Stirn, *Frons*, der hintere Abhang als Hinterhaupt, *Occiput*, unterschieden wird. Stirn und Scheitel gehen an dem knöchernen Schädel ohne deutliche Grenze in einander über (in der äusseren Haut macht die Behaarung die Grenze); zwischen Hinterhaupt und Scheitel ist die Grenze nicht selten durch eine Vertiefung bezeichnet, welche einer Knochennaht entspricht und durch die Vorragung des Hinterhauptbeins über die Scheitelbeine erzeugt wird. Die Zusammensetzung des Schädels aus zwei symmetrischen Hälften ist äusserlich längs der Stirn und dem Scheitel öfters durch eine schwache Kante oder eine leichte Vertiefung angedeutet.

Fig. 73.



Frontaldurchschnitt des Hirnschädels.

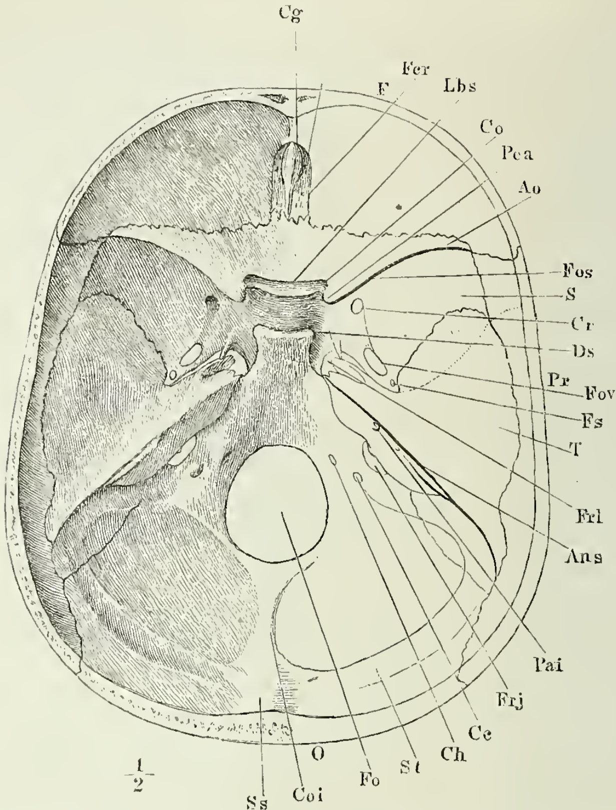
Prompt (Gaz. méd. 1867. No. 49. 50) bemerkt, dass die äusseren Conturen frontaler Durchschnitte der Schädeldecke, von der Kronennaht an, Kreisbogen von 120⁰ entsprechen, deren Radius bis zur Mitte der Parietalnaht wächst. Abweichungen, Erhöhungen und Vertiefungen, kommen vorzugsweise in der Medianlinie vor, überschreiten aber selten 2 bis 3mm. In der Schläfengegend, wo der Schädel an den Seitenflächen rascher abfällt, wird der Bogen durch die Weichtheile, die Mm. temporales und deren Fascie, vervollständigt. Eine andere Reihe von Kreisbogen erhält man durch nicht parallele Schnitte, welche von der Horizontalebene in der Gegend der Stirnhöcker allmälig aufsteigen und sich unterhalb der Occipitalnaht wieder zur Horizontalebene abwärts neigen. Der Contur der Schädeloberfläche in der Medianebene stellt zwei Kreisbogen dar, einen vorderen und hinteren, von denen der erste einem viel grösseren Radius angehört, als der zweite; sie begegnen einander ungefähr in der Mitte der Parietalnaht. Das Centrum des hinteren Bogens liegt in einer geraden Linie, die den Gipfel der Parietalnaht mit der Glabella verbindet, das Centrum des vorderen Bogens liegt in gerader Linie mit dem Centrum des hinteren Bogens und dem Vereinigungspunkte beider Bogen. Als häufigste Abweichungen von der regelmässigen Form dieses Conturs kommen vor: 1) eine Einbiegung in der hinteren Hälfte der Parietalnaht, 2) eine Einbiegung an der Kronennaht, 3) ein Vorsprung, veranlasst durch die Zähnelungen der Hinterhauptsnaht, 4) ein querer Vorsprung in der Medianlinie, etwas vor der Hinterhauptsnaht.

Von diesen Flächen und ihren Kanten ist an der Innenseite des Schädels nichts zu sehen, ausser der Andeutung einer medianen Scheidewand an dem vorderen und hinteren Ende der Basis und an der Decke der Schädel-

1) *L. semicircularis oss. parietalis.*
2) *Sinciput.*

höhle (Fig. 74 und 75) und ausser einer Querfurche, ***Sulcus transversus***, längs dem hinteren Theil der Grenze zwischen Basis und Decke. Von dem vordersten Theil der Basis erhebt sich jene Scheidewand in Gestalt

Fig. 74.

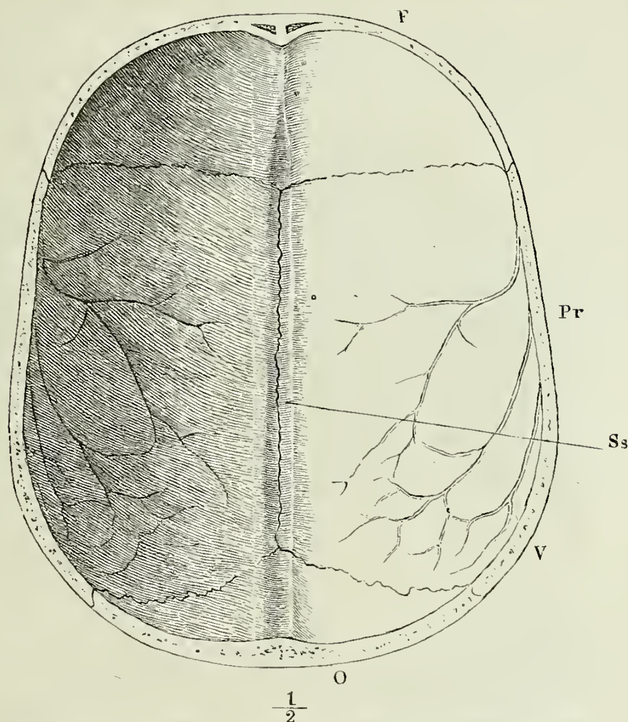


Ansicht der Schädelhöhle von innen, Basis. *Cg* Crista galli. *Fcr* Foramina cribrosa. *Lbs* Limb. sphenoid. *Co* Can. opt. *Pca* Proc. clinoid. ant. *Ao* Ala orbitalis. *Fos* Fissura orbit. sup. *Cr* Can. rotund. *Ds* Dorsum sellae. *Fov* For. ovale. *Fs* For. spinos. *Frl* For. lacerum. *Ans* Angulus sup. (part. petros. ossis temp.). *Pai* Porus acust. int. *Frj* For. jugulare. *Cc* Canal. condyloid. *Ch* Can. hypoglossi. *St* Sulcus transv. *Fo* For. occipitale. *Coi* Crista occip. int. *Ss* Sulc. sagittal.

eines niedrigen, comprimirten, dreiseitigen Vorsprunges, der ***Crista galli*** des Siebbeins; an der Decke erscheint sie von dem vorderen Rande derselben ansteigend und durch eine Grube gegen die Crista galli abgesetzt, als niedrige Firste, die sich aber schon auf der Mitte der Stirn in zwei Lippen spaltet und so in eine Rinne, ***Sulcus sagittalis***, verwandelt, welche längs der Mittellinie des Scheitels weiter zieht, hinten in jene Querfurche einmündet und unterhalb der Querfurche wieder als Firste, ***Crista occipitalis interna***, bis zum Rande des Hinterhauptlochs herabläuft. Von der Crista galli und dieser Längsfirste und Furche ragt senkrecht, von der Querfurche wagerecht eine fibröse Scheidewand in die Schädelhöhle vor, jene zwischen

die beiden Seitenhälften des Gross- und des Kleinhirns, diese zwischen das Grosshirn und das Kleinhirn. In den Furchen, zwischen dem Knochen und

Fig. 75.



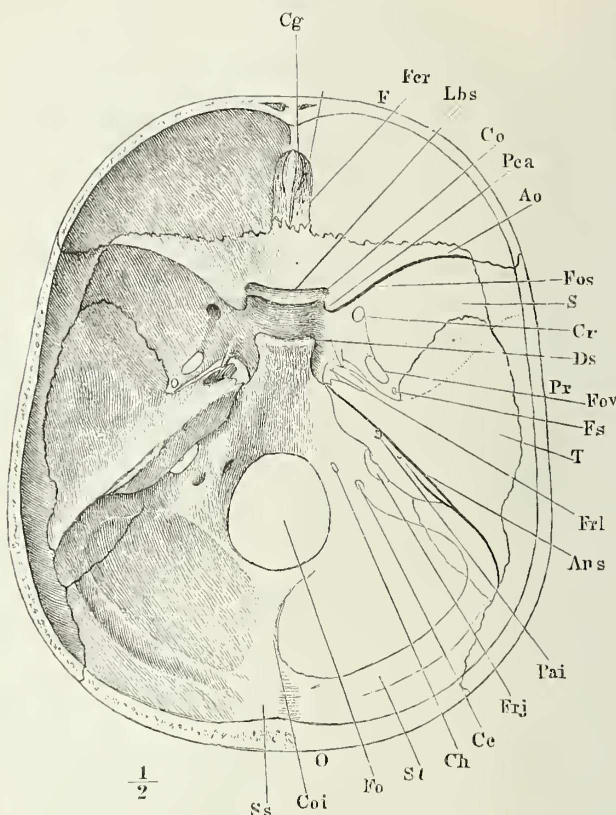
Ansicht der Schädelhöhle von innen. Decke. *Ss* Sulcus sagittalis.

der Anheftungsstelle jener fibrösen Scheidewände, ruhen die wichtigsten Blutleiter (*Sinus durae matris*), häutige Canäle, in welchen das Venenblut aus dem Gehirn und den Schädelknochen sich sammelt. Der scharfe Winkel, unter welchem am oberen Rande der Augenhöhle die Stirn äusserlich in die Schädelbasis umbiegt, ist durch Auseinanderweichen der beiden Platten des Stirnbeins inwendig ausgeglichen und abgerundet; ebenso geht, wie der Frontaldurchschnitt, Fig. 73, zeigt, an der Innenseite der Schläfenfläche die Aushöhlung der Seitenwand ununterbrochen in die des Bodens und der Decke über.

Dagegen finden sich auch auf der, im Allgemeinen glatten und glänzenden inneren Tafel (*Lamina vitrea*) des Schädels Unebenheiten und Kanten, welche nach innen vorspringen, ohne äusserlich angedeutet zu sein. Ueberall, mit Ausnahme des mittleren Theils der Grundfläche, verlaufen krummlinige Vorsprünge, *Juga cerebralia*, welche in die Furchen der Gehirnwindungen passen, zwischen den diese Windungen aufnehmenden Vertiefungen, den *Impressiones digitatae*. Zahlreiche, tiefere und seichtere verzweigte Furchen (Fig. 75) bezeichnen den Verlauf der Gefässe an der Aussenseite der fibrösen Haut, welche dem Schädel als Periost und zugleich

dem Gehirn als Umhüllung dient. Im Grunde dieser Furchen liegen Reihen feiner Poren für die in die Substanz des Knochens tretenden Gefässästchen; die Furchen selbst gehen von Canälen der Schädelwand aus,

Fig. 76.



Ansicht der Schädelbasis von innen, s. Fig. 74.

durch welche die Gefässstämme von aussen in die Schädelhöhle geführt werden. Häufig kommen bei Erwachsenen an der Schädeldecke neben der Längsfurche unregelmässige Gruben vor, in welchen Auswüchse der äusseren Fläche der fibrösen Hirnhaut, die sogenannten pacchionischen Drüsen, liegen.

Schädelgruben.

Die Grundfläche des Schädels, von innen betrachtet (Fig. 76), zeigt zwei quer verlaufende Kanten, welche in der Mitte am stärksten hervorragen und gegen die Seitenwände sich verlieren, welche ferner in der Mitte einander näher liegen als seitwärts, wo die vordere nach vorn, die hintere nach hinten ausweicht. Sie theilen die Schädelbasis in drei Gruben, die man als hintere, mittlere und vordere Schädelgrube, *Fossa cranii ant.*, *med.* und *post.*, unterscheidet. In der hinteren Schädelgrube liegt die grosse Oeffnung, welche aus der Wirbelhöhle in die Schädelhöhle führt, ***Foram. occi-***

pitale. Die Wölbung hinter dieser Oeffnung lässt sich, wie erwähnt, einem ausgedehnten und abgeplatteten Wirbelbogen vergleichen. In dem vor dem Hinterhauptsloch gelegenen Theil der hinteren Grube, dem *Clivus* [1]), und in den beiden vorderen Schädelgruben wird die Mitte von einer Längsreihe wirbelkörperartiger, aber schon zur Zeit der Reife untrennbar verbundener Knochenstücke, den Körpern des Hinterhaupts- und Wespenbeins, eingenommen; ihnen zur Seite liegt in der hinteren und mittleren Schädelgrube rechts und links in ebenfalls longitudinaler, jedoch unregelmässiger Reihenfolge eine Anzahl von Oeffnungen für Gefässe und Nerven; sie sind den Zwischenwirbellöchern der Wirbelsäule analog, doch ist diese Aehnlichkeit nur oberflächlich, weil die Löcher den Zwischenräumen weder von Körpern noch von Bogen genau entsprechen. Die vordere Schädelgrube wird von der mittleren geschieden in der Mitte durch einen dem Wespenbeinkörper angehörigen, platt aufliegenden Saum, ***Limbus sphenoidalis***, daneben durch die rückwärts ragenden ***Procc. clinoid. anter.***, in welche jener Saum übergeht, und weiter seitwärts durch den ausgeschweiften Rand der Orbitalflügel des Wespenbeins, ***Alae orbitales***, welcher von der Spitze des Proc. clinoid. ant. ausgeht, um sich in der Seitenfläche des Schädels zu verlieren. Die vordere Schädelgrube ist flach; die Durchtrittsstellen des ersten Nervenpaares, ***Foramina cribrosa***, nehmen in derselben einen schmalen Längsstreifen jederseits neben der Crista galli ein.

Die mittlere Schädelgrube, von vorn her durch den eben beschriebenen hinteren Rand der vorderen Schädelgrube überragt, grenzt sich gegen die hintere ab mittelst einer Firste, welche in der Mitte als querer, vorwärts geneigter Kamm, Sattellehne, ***Dorsum sellae***, des Wespenbeins stark vorragt und von der Wurzel dieses Kammes seit- und rückwärts auf eine Kante, ***Angulus superior***, der Schläfenpyramide und schliesslich von dieser auf den oberen Rand der Querfurche übergeht, die, wie erwähnt, Basis und Decke der Schädelhöhe von einander scheidet. Zur Seite des Fusses der Sattellehne ist eine Aushöhlung, durch welche die mittlere mit der hinteren Schädelgrube communicirt, durch welche namentlich die Nervenstämme nach vorn verlaufen, die in der hinteren Schädelgrube aus den Centralorganen hervortreten und erst in der mittleren die Schädelhöhle verlassen.

Nicht selten wird diese Aushöhlung theilweise gedeckt durch Zacken, welche von der Spitze der Schläfenpyramide aufwärts, von der Spitze des Dorsum sellae rück- und abwärts ragen. Sie sind als Verknöcherungen des Tentorium cerebelli zu betrachten, welches von der Sattellehne zur oberen Kante des Schläfenbeins hinübergespannt ist (s. Wespenbein).

Die Reihe der Löcher, welche aus der mittleren Schädelgrube nach aussen führen, beginnt neben dem Limbus sphenoidalis mit dem ***Canalis opticus*** (für die Art. ophthalmica und den zweiten Hirnnerven); nur durch ein dünnes Stäbchen von ihm getrennt, in der Ansicht von oben durch den hinteren Rand des Orbitalflügels verdeckt, folgt die ***Fissura orbitalis sup.***, eine am medialen Ende abgerundete, nach der Seite hin sich verschmälernde und zuspitzende Querspalte, durch die am medialen Theil (der seitliche, spaltförmige ist durch eine Verbindung der harten Hirnhaut mit der Bein-

---

[1]) *Clivus Blumenbachii.*

haut der Augenhöhle verschlossen) die V. ophthalmica superior, die Nn. III., IV., VI. und der erste Ast des N. V. treten. Hinter dieser Spalte, allmälig von der Mittellinie seitwärts weichend, folgen hintereinander: der *Can. rotundus* (für den zweiten Ast des N. V.), das ***Foramen ovale*** (für den dritten Ast desselben), das ***Foramen spinosum*** (für die Vasa meningea) und medianwärts neben den beiden letzteren das ***Foramen lacerum***, von einer Bindegewebsmasse ausgefüllt, die nur wenige feine Gefäss- und Nervenästchen durchsetzen. Gerade über dieser Ausfüllungsmasse liegt die Hauptarterie des Gehirns, Carotis int., nachdem sie an der Spitze der Pyramide des Schläfenbeins aus dem Can. caroticus hervorgetreten und bevor sie an der Seitenfläche des Wespenbeins aufwärts geht.

In der hinteren Schädelgrube liegen die Austrittsöffnungen in einer der Queraxe fast parallelen, nur wenig rück- und medianwärts geneigten Reihe neben oder vielmehr über einander in der medianwärts geneigten Ebene, welche von der oberen Kante der Schläfenpyramide gegen das Hinterhauptsloch abfällt: zu oberst der ***Porus acust. int.*** (für die Vasa auditiva und die Nn. VII. und VIII.), darunter das ***Foramen jugulare***, durch Vorsprünge des einen oder anderen der dasselbe begrenzenden Knochen in einen seit- und rückwärts gelegenen geräumigen Theil (für die V. jugularis) und einen median- und vorwärts gelegenen engeren Theil (für die Nn. IX., X. und XI. und den Sinus petros. inf.) geschieden; endlich, dem Rande des Hinterhauptlochs zunächst und etwa über der Mitte des Gelenkhöckers des Schädels, der *Canalis hypoglossi* (N. XII.) [1]).

Einige andere, minder beständige Oeffnungen, welche Communicationsästen zwischen äusseren und inneren Venen (*Emissaria*) den Durchschnitt gestatten, kommen an der Basis, den Seitenwänden und an der Decke des Hirnschädels vor. Zu diesen gehört der *Can. condyloideus* [2]), dessen innere Mündung in der hinteren Schädelgrube medianwärts vom Foramen jugulare sichtbar ist.

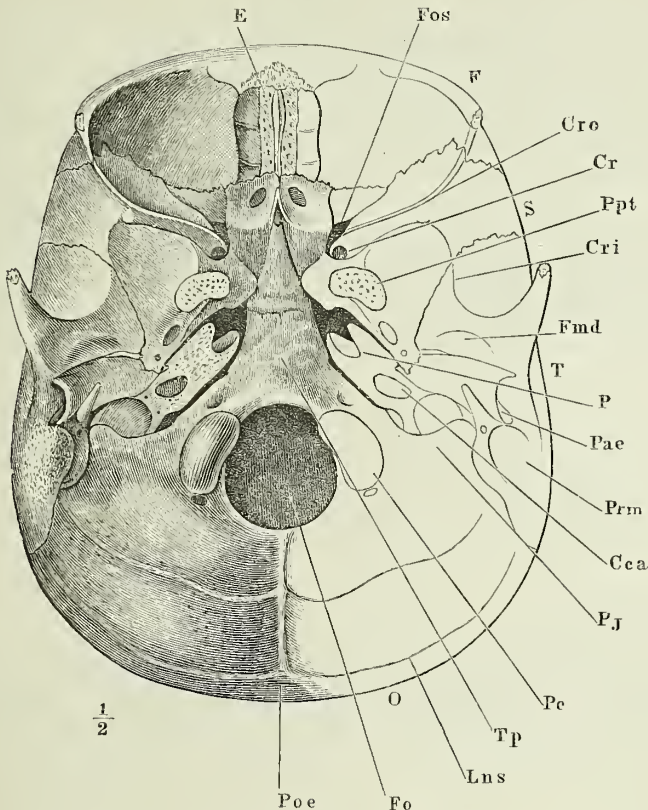
Aussenfläche der Schädelbasis.

Die Aussenseite der Grundfläche des Schädels (Fig. 77) ist zunächst in zwei Regionen, eine hintere und eine vordere, zu scheiden, von welchen, wenn man sie auf die Gegenden der Wirbelsäule zurückführt, jene der Wirbelfurche, diese der Vorderfläche der Wirbelkörper entspricht. Weil einerseits die Wirbelhöhle, wo sie sich zur Schädelhöhle erweitert, nach hinten vorspringt und andererseits die Vorderfläche der animalischen Röhre sich an der Uebergangsstelle zum Schädel unter einem rechten Winkel nach vorn umbeugt, kommen beide Regionen in eine und zwar in eine abwärts gerichtete Ebene zu liegen. Die Grenze zwischen beiden bildet eine schwach nach vorn convexe Linie, welche vom vorderen Rande des ***Foramen occipitale*** jederseits vor dem Gelenkhöcker, mittelst dessen der Schädel auf dem Atlas articulirt, *Proc. condyloideus*, vorüberführt und von da auf einem Querwalle (*Proc. jugularis* des Hinterhauptbeins) seit- und rückwärts zu dem Warzenfortsatze (*Proc. mastoideus*) läuft. Auf der Fläche, welche hinter dieser Linie, zwischen ihr, der oberen Nackenlinie des Hinterhauptbeins und den Warzenfortsätzen eingeschlossen ist — wir wollen sie die Nackenfläche des Schädels nennen —, finden alle von Rippen, Dornen

[1]) *For. condyloideum ant.* [2]) *For. condyloideum post.*

und Querfortsätzen aufwärts zum Schädel verlaufenden Muskeln ihre Anheftung. Der Theil der Schädelbasis, welcher vor der beschriebenen Linie

Fig. 77.



Basis des Schädels von aussen; Gaumenflügel des Wespenbeins (*Ppt*) an der Basis quer abgesägt. *Fos* Fissura orb. sup. *Cro* Crista orbit. *Cr* Aeussere Mündung des Can. rotundus. *Cri* Crista infratemp. *Fmd* Fossa mandibul. *P* Schläfenpyramide. *Pae* Aeussere Mündung des Gehörgangs. *Prm* Proc. mastoid. *Cca* Eingang des Can. caroticus. *Pj* Proc. jugul. *Pc* Proc. condyloid. *Tp* Tuberc. pharyng. *Lns* Linea nuchae sup. *Fo* For. occip. *Poe* Protub. occip. ext.

liegt, ist zunächst wieder in zwei Felder, ein hinteres und ein vorderes, einzutheilen. Das hintere Feld stellt einen queren, in der Mitte schmalen, nach den Seiten sich vor- und rückwärts ausbreitenden Gürtel dar, welcher dem Umfang der mittleren Schädelgrube ungefähr gleichkommt. Der mittlere Theil desselben, vor dem Rande des Hinterhauptlochs, dient Muskeln zur Insertion, welche an der Vorderfläche der Hals- und oberen Brustwirbel entspringen. Zur Seite liegt der Knochen, welcher das Gehörorgan einschliesst — die Pyramide, ***Pyramis***, des Schläfenbeins —, die Gelenkfläche für den Unterkiefer, ***Fossa mandibularis***, und vor beiden eine Ebene, die sich seitlich bis an die ***Crista infratemporalis*** erstreckt und das Dach einer

nach unten offenen Grube bildet, welche von den den Unterkiefer bewegenden Muskeln grösstentheils ausgefüllt wird. Ich nenne diese Grube Unterschläfengrube, *Fossa infratemporalis*, das ganze Feld mag mit dem Namen „Mittlerer Gürtel der Schädelbasis" bezeichnet werden. Das vordere Feld ist in seinem mittleren Theil Decke der vegetativen Röhre, an den Seiten theils Decke, theils Seitenwand der Augenhöhlen. Zwischen der horizontalen Platte, welche die Decke der Augenhöhle bildet, und der vertical gestellten, vor- und medianwärts schauenden Wand, welche die Augenhöhle seitlich begrenzen hilft, liegt die obere Augenhöhlenspalte, ***Fissura***

Fig. 78.

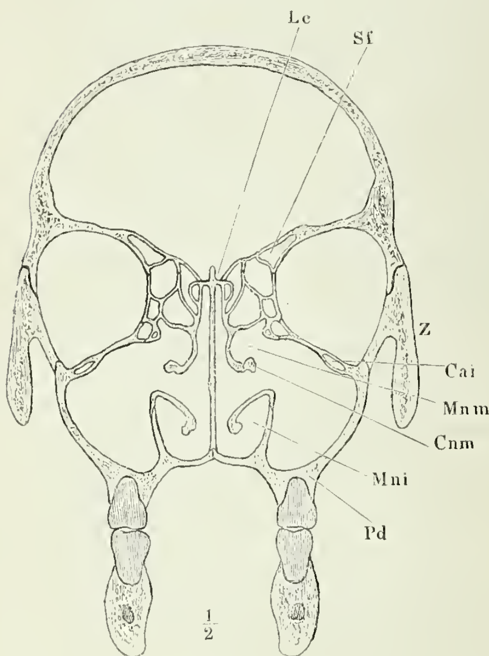
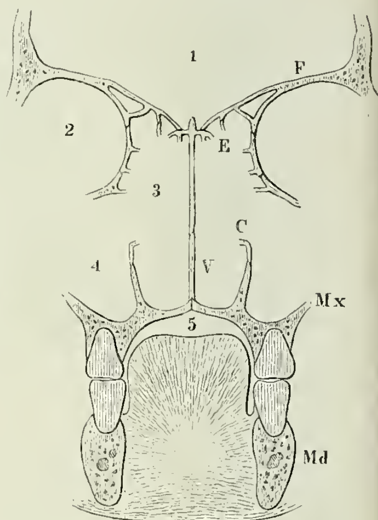


Fig. 79.



Frontaldurchschnitt des Schädels durch den dritten Backenzahn.
1 Schädelhöhle. 2 Augenhöhlen. 3 Nasenhöhlen. 4 Kieferhöhlen. 5 Mundhöhle.
Lc Lamina cribr. *Sf* Sin. front. *Cai* Can. infraorbit. *Mnm* Meat. narium med. *Cnm* Concha media. *Mni* Meatus nar. inf. *Pd* Proc. dent.

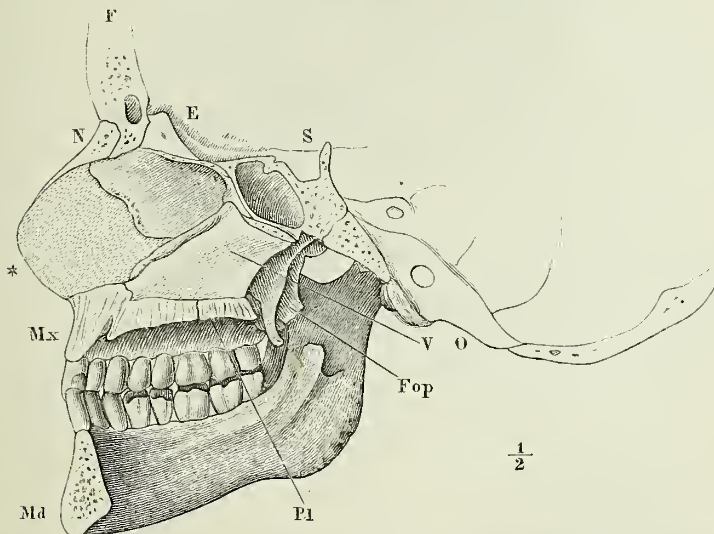
orbitalis sup. Gegen den mittleren Gürtel der Basis grenzt sich das vordere Feld ab: in der Mitte durch das ***Tuberculum pharyngeum***, einen etwa 12mm vor dem Rande des Hinterhauptlochs auf dem wirbelkörperartigen Knochen der Schädelbasis vorspringenden Höcker, an welchen die Mitte des oberen Randes der hinteren Wand des Schlundkopfes befestigt ist; an den Seiten ist die Grenze zwischen dem mittleren Gürtel der Schädelbasis und der Seitenwand der Augenhöhlen bezeichnet durch einen dem Temporalflügel des Wespenbeins angehörigen scharfen Kamm, ***Crista orbitalis***, dem wir als oberem Rand der unteren Augenhöhlenspalte bei Beschreibung der Augenhöhle wieder begegnen werden. Zwischen dem Tuberculum pharyn-

geum und diesem Kamme läuft die Grenze längs dem medialen und vorderen Rande der Wurzel der Gaumenflügel, *Processus pterygoidei*, des Wespenbeins hin.

Gesichtsschädel.

Gehen wir zum Gesichtsschädel über, so erkennen wir als dessen Grundlage die in den Wänden des horizontalen Endstücks des vegetativen Rohres eingeschlossenen Knochenplatten (Fig. 79). Indem der vordere Theil dieses Rohres durch eine horizontale Scheidewand quer abgetheilt und die obere Abtheilung wieder durch eine mediane Scheidewand der Länge nach halbirt wird, entstehen drei Canäle, zwei obere, symmetrisch und Wand an Wand an der Basis des Schädels in sagittaler Richtung verlaufend, und ein dritter unpaarer, in gleicher Richtung unterhalb der beiden oberen. Der untere, unpaare, Canal ist die Mundhöhle; die beiden oberen, paarigen, sind die Nasenhöhlen; die Wand, welche die Nasenhöhlen von einander trennt, heisst Nasenscheidewand, *Septum narium*; sie wird (Fig. 80) von einer perpendiculären Platte des Sieb-

Fig. 80.

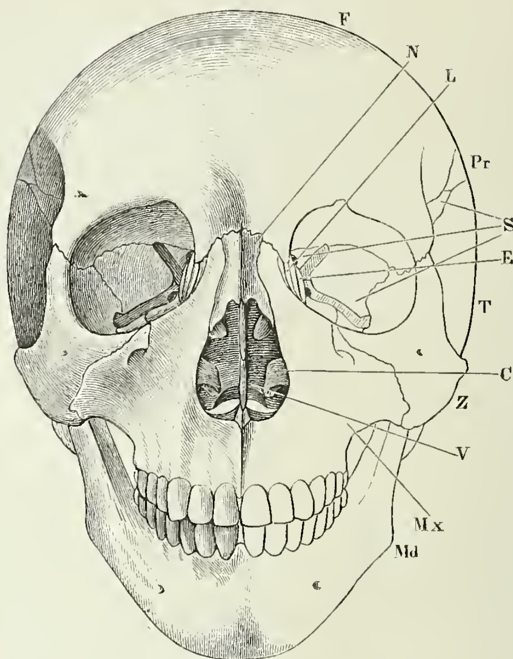


Mediandurchschnitt des Schädels links neben der Nasenscheidewand. *Fop* Fossa pterygoidea.

beins, vom Pflugscharbein und nach vorn von einer Knorpelplatte (*) gebildet. Die zwischen den Nasenhöhlen und der Mundhöhle verlaufende horizontale Wand heisst Gaumen, *Palatum*; zu ihrer Bildung tragen Oberkiefer und Gaumenbein bei. Nach aussen (vorn) öffnet sich die Mundhöhle durch den Mund und am Schädel durch die Kieferspalte; die Eingänge der Nasenhöhlen, die Nasenöffnungen oder Naslöcher, erscheinen am skelettirten Schädel als einfache Oeffnung, weil der knorpelige Theil der Nasenscheidewand fehlt und die knöcherne nicht bis an die Oberfläche reicht. Die Oeffnung (Fig. 81 a. f. S.) wird *Apertura pyriformis* genannt. Nach innen (hinten) münden die Nasenhöhlen oberhalb des Gaumens und die Mund-

höhle unterhalb desselben in die Vorderwand des oberen Theiles des Schlundes oder des Schlundkopfes. Die hinteren Mündungen der Nasen-

Fig. 81.



Ansicht des Schädels von vorn.

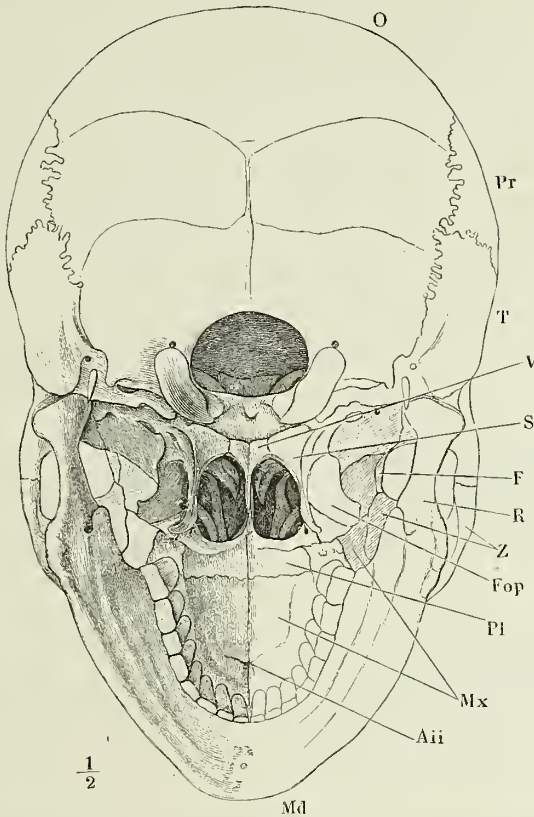
höhle heissen Choanen; sie werden medianwärts durch den scharfen hinteren Rand der Nasenscheidewand, unten durch den scharfen hinteren Rand des Gaumens begrenzt. Die Stelle des lateralen Randes nimmt eine Grube, *Fossa pterygoidea* (Fig. 80. 82), ein, welche, nach hinten offen, von zwei rückwärts divergirenden verticalen Platten umfasst wird. Die Platten sind Theile des Gaumenflügels des Wespenbeins, zwischen die sich nur am unteren Ende ein kleiner Fortsatz des Gaumenbeins eindrängt. Die Grube wird ausgefüllt von einem Muskel (M. pterygoid. int.), der sich von da zum Unterkiefer begiebt. Die Einmündung der Mundhöhle in den Schlund erfolgt durch eine kreisförmige Oeffnung, eine Art von Engpass, *Isthmus faucium*, welchen aber nebst dem Gaumen nur Weichtheile, die Zunge am Boden der Mundhöhle und die an den Seitenwänden der letzteren vorspringenden Gaumenbogen umgrenzen.

Zwischen Mund- und Nasenhöhlen besteht eine Communication durch den *Can. incisivus*, welcher in der Nasenhöhle doppelt, dicht dies- und jenseits der Scheidewand beginnt und mit einer unpaarigen Oeffnung, *Apertura inf. can. incis.* (Fig. 82), hinter den vordersten Zähnen ausmündet.

Die Nasenhöhlen sind von den vorderen bis zu den hinteren Oeffnungen ringsum von festen, im vorderen Theile knorpeligen, im hinteren

Theile knöchernen Wänden umschlossen. Der knöcherne Apparat der Mundhöhle besteht aus zwei nach vorn convexen, einander nahezu paralle-

Fig. 82.



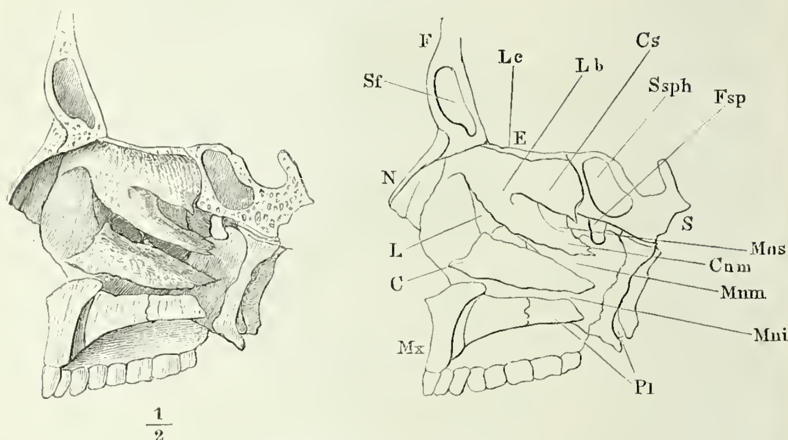
Ansicht des Schädels von hinten bei auf die Brust geneigtem Kinn.

len, platten Bogen, deren einander zugekehrte Ränder die Zähne tragen. Der obere Bogen ist mit dem vorderen und Seitenrande des Bodens der Nasenhöhlen verwachsen und seine innere Fläche geht continuirlich in die untere Fläche des Gaumens über. Der untere Bogen ist gegen den oberen und somit gegen den ganzen Schädel beweglich und articulirt an dem letzteren mittelst eines jederseits senkrecht aufsteigenden Fortsatzes, des Unterkieferastes, ***Ramus mandibulae*** (Fig. 82), welcher, da die Gelenkgrube an der Grenze zwischen der Schläfen- und Grundfläche des Schädels angebracht ist, mit der Aussenfläche in der Fortsetzung der Schläfenfläche liegt, mit der Innenfläche eine unvollständige äussere Begrenzung der Unterschläfengrube bildet.

Jede Nasenhöhle stellt in dem grössten Theile ihrer Länge einen vierseitigen Canal mit abgerundeten Ecken dar (Fig. 84), dessen Höhe die Nasenhöhle.

Breite bedeutend übertrifft. Von den vier Wänden, welche den Canal umgeben, stehen die Median- und Seitenwand vertical und einander parallel, wenn man von einigen Vorsprüngen der Seitenwand nach innen und von den häufigen Unregelmässigkeiten in der Stellung der Nasenscheidewand absieht, welche bald nach der rechten, bald nach der linken Nasenhöhle ausgebogen ist. Die Breite der Nasenhöhle ist demnach überall ziemlich die gleiche (15^{mm}), die Höhe aber ist in verschiedenen Regionen verschieden, und dies rührt, da die unterste Wand oder der Boden eben und fast horizontal ist, von Ungleichheiten der oberen Wand oder der Decke her. Die grösste Höhe (45^{mm}) besitzt die Nasenhöhle im mittleren Theile ihrer Länge, wo sie durch eine dünne, vorn von den Aesten des Riechnerven durchbohrte Knochenplatte, ***Lamina cribrosa*** des Siebbeins (Fig. 83), von der Schädel-

Fig. 83.

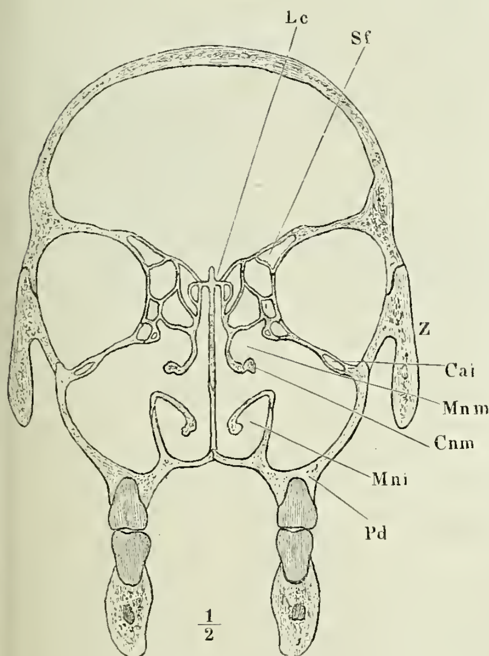


Seitenwand der Nasenhöhle.

höhle geschieden ist, und auch von diesem Theile der Decke ist nur ein schmaler Streifen (2 bis 3^{mm}) zunächst der medianen Wand frei, während seitlich eine zellige Knochenmasse, das Labyrinth des Siebbeins, ***Labyrinthus***, von der Decke herabragt und den oberen Theil der Nasenhöhle bis zur Seitenwand ausfüllt (Fig. 83. 84). Weiter rückwärts, so weit die Nasenhöhle unter der mittleren Schädelgrube liegt, wird die Höhe der ersteren um die Höhe des wirbelkörperartigen Knochens dieses Theils der Schädelbasis — des Wespenbeinkörpers — beeinträchtigt. Indess kommt diese Raumbeschränkung dadurch wieder der Nasenhöhle zu Gute, dass sich im Wespenbeinkörper zwei geräumige, durch eine mediane Scheidewand getrennte Höhlen bilden, welche durch eine Oeffnung in der vorderen Wand dieses Knochens jede mit Einer Nasenhöhle in Verbindung stehen. Dies sind die W e s p e n b e i n h ö h l e n, ***Sinus sphenoidales***. Durch eine ähnliche Oeffnung in der Gegend der Nasenwurzel hängt jede Nasenhöhle mit der Stirnhöhle, ***Sinus frontalis***, zusammen, einer Höhle, welche sich zwischen den auseinander weichenden Platten der vorderen Wand des Schädels befindet und mehr oder minder weit in der Decke der Augenhöhle nach hin-

ten erstreckt. Jenseits dieser Stelle nach vorn, von der Nasenwurzel an, hört die Decke der Nasenhöhle auf, Boden der Schädelhöhle zu sein; sie geht selbständig, mit freier, oberer Fläche als sogenannter Rücken der Nase weiter, neigt sich aber zugleich stark abwärts, und diese Richtung verfolgen die am Rande der knöchernen Nasenöffnung anhaftenden Nasenknorpel so weit, dass das Dach bis zur Ebene des Bodens der Nase niedersteigt und die Eingänge der Nasenhöhlen in den Boden derselben, vor dem knöchernen Gaumen, zu liegen kommen. An der Seitenwand der Nase sind in ziemlich gleichen Entfernungen über einander drei knöcherne Klappen, die Nasenmuscheln, *Conchae*, befestigt, welche pultdachförmig schräg abwärts in die Höhle vorspringen und sich mit dem freien Rande wieder lateralwärts umrollen. Die unterste dieser Muscheln, *Concha inf.*, Fig. 83, ist ein selbstständiger Knochen, die oberen, *Concha superior* und *Concha media*, sind Theile des Labyrinths des Siebbeins. Der angeheftete Rand sämmtlicher Muscheln verläuft ziemlich genau sagittal, der freie gebogen, so dass jede in der Mitte ihrer Länge die grösste Höhe hat; an Länge übertrifft jede untere die nächst obere. Jede Muschel bildet mit ihrer concaven Fläche die Decke, mit ihrer convexen Fläche den Boden eines Ganges, der den grössten Theil der Nasenhöhle in sagittaler Richtung durchsetzt. Man zählt solcher Gänge (Nasengänge) drei, den untersten, *Meatus narium inf.*, zwischen dem Boden der Nasenhöhle und der unteren Muschel, den mittleren, *M. n. med.*, zwischen der unteren und mittleren, den obersten, *M. n. sup.*, Fig. 83, zwischen der mittleren und oberen Muschel. Bedeckt von den Muscheln, in der Seitenwand der Nasenhöhle, liegen die Oeffnungen, durch welche die Zellen des Labyrinths, die Stirnhöhle und einige andere noch zu erwähnende Höhlen und Canäle der Gesichtsknochen mit der Nasenhöhle communiciren. Medianwärts öffnen sich die Nasengänge durch weite Spalten in den Theil der Nasenhöhle, der ununterbrochen von der Decke bis zum Boden reicht und den man den gemeinschaftlichen Nasengang nennen könnte. Ein Loch in der lateralen Wand der Nase, *Foramen sphenopala-*

Fig. 84.

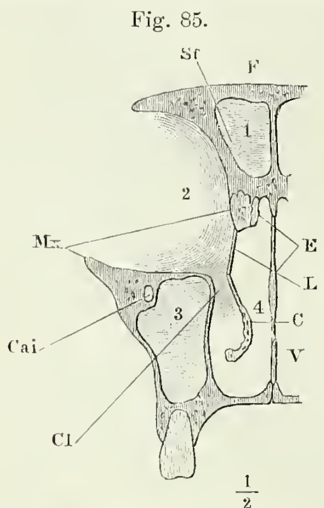


Frontaldurchschnitt des Schädels durch den dritten Backenzahn.
Cai Can. infraorbitalis. *Pd* Processus dentalis des Oberkiefers.

tinum (Fig. 83), setzt die Nasenhöhle mit der Fossa sphenomaxillaris und weiter mit der Fossa infratemporalis in Verbindung (s. unten).

Orbita. An die Nasenhöhlen schliessen sich jederseits die Augenhöhlen, *Orbitae*, an, und der obere Theil der Seitenwand der Nase, an welchen von innen das Labyrinth sich lehnt, ist zugleich mediale Wand der Orbita. Sie stösst mit der Decke der Orbita unter einem stumpfen Winkel zusammen, in welchem im Hintergrunde der Orbita der Ausgang des *Canalis opticus* und weiter nach vorn und vor einander die *Foramina ethmoidalia* liegen, jenes zum Eintritt des Sehnerven, diese zum Austritt von Gefässen und Nerven aus der Augenhöhle bestimmt. Der untere Theil der Seitenwand der Nase dagegen wird, mit Ausnahme des in das Gesicht ragenden, knorpeligen Theils, durch einen Anbau, den Oberkieferkörper, verdeckt, welcher fast so weit als die Decke der Augenhöhle seitwärts vorspringt und mit seiner oberen, etwas abwärts geneigten Wand den Boden der Augenhöhle bildet. Dieser Anbau ist hohl, im Frontalschnitt dreiseitig mit nach unten gerichteter, stumpfer Spitze; seine obere Wand, in sagittaler Richtung vom *Canalis infraorbitalis* (Fig. 84. 85) durchzogen, ist dreiseitig, ebenso der Horizontalschnitt oben dreiseitig, unten halbkreisförmig mit seitwärts gerichteter Spitze oder Convexität. Die Höhle heisst Kieferhöhle, *Sinus maxillaris* [1]); sie steht mit der Nasenhöhle und zwar mit dem mittleren Nasengange durch eine weite Oeffnung der Wand, welche beiden gemeinschaftlich ist, in Verbindung. Der verschmälerte Boden der Kieferhöhle liegt mit dem Gaumen in gleicher Höhe und über dem Seitentheile des Zahnrandes, *Processus dentalis*, des Oberkiefers (Fig. 84).

Fig. 85.



Frontaldurchschnitt des Gesichtsschädels vor dem ersten Backzahn. 1. Stirnhöhle. 2. Augenhöhle. 3. Kieferhöhle. 4. Nasenhöhle.

Der Winkel, unter welchem die obere in die vordere Wand der Kieferhöhle umbiegt, macht einen Theil des unteren vorderen Randes der Augenhöhle aus (vergleiche Fig. 81). Von ihm steigt eine Kante gegen die Nasenwurzel auf, die vordere Grenze einer perpendiculären Rinne bildend, welche abwärts in einen cylindrischen Canal übergeht. Die Rinne ist die Thränengrube, *Fossa lacrymalis* (Fig. 86); der Canal heisst Thränencanal, *Canalis lacrymalis* (Fig. 85); er läuft zwischen Kiefer- und Nasenhöhle herab, um sich in die letztere unterhalb der unteren Muschel zu öffnen; durch die Schleimhaut, womit er ausgekleidet ist, hängt der Schleimhautüberzug der Nasenhöhle mit der Schleimhaut der Augenlider zusammen.

Der Eingang in den Thränencanal unterbricht auf eine kurze Strecke den Zusammenhang der medialen Wand und des Bodens der Augenhöhle.

---

[1]) *Antrum Highmori.*

Uebrigens, wenn man den Körper des Oberkiefers als einen Anbau an der Seitenwand der Nase bezeichnet, versteht es sich schon, dass die der Augenhöhle zugekehrte Seitenwand der Nase continuirlich auf die der Augenhöhle zugekehrte obere Wand der Kieferhöhle übergeht. Dieser Uebergang erfolgt so allmälig, dass die mediale und untere Wand der Augenhöhle nur Eine schräge oder schwach ausgehöhlte Ebene bilden. Dem Unteraugenhöhlenrande gegenüber, im Hintergrunde der Orbita, erfolgt der Uebergang der oberen Fläche des Oberkieferkörpers in die hintere Fläche desselben mittelst einer scharfen oder etwas abgerundeten vor- und seitwärts verlaufenden Kante; diese Kante macht den unteren vorderen Rand der ***Fissura orbitalis inf.*** (Fig. 87) aus, deren etwas zurückweichenden oberen Rand ich als Grenze des mittleren Gürtels der Schädelbasis und der Decke der Augenhöhle bereits erwähnte. Die Spalte führt aus der Augenhöhle zur Basis des Schädels und insbesondere zur Unterschläfengrube.

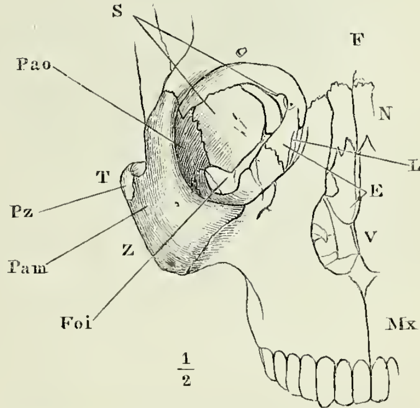
So weit die Augenhöhle von den Wänden der Schädel-, Nasen- und Kieferhöhle begrenzt wird (Fig. 86), kann man ihre Form einem Trichter oder einer vierseitigen hohlen, mit der Spitze rückwärts gerichteten Pyra-

Fig. 86.



Ansicht des Gesichtsschädels, ohne Jochbein, von vorn, das Gesicht um Weniges nach links gestellt.

Fig. 87.



Die Gesichtsknochen mit dem Jochbein, in gleicher Stellung.
Pz Proc. zygomat. des Schläfenbeins.
Pam Pars malaris des Jochbeins.

mide vergleichen, aus welcher am unteren Theile der lateralen Wand ein schmaler, nach hinten zugespitzter Längsstreifen ausgeschnitten worden. Die dadurch entstandene Spalte würde am vorderen breiteren Ende offen sein, wenn sie nicht durch den vorüberziehenden Rand einer Knochenplatte abgeschlossen würde, die sich ober- und unterhalb der Unteraugenhöhlenspalte an die Wand der Orbita anlegt und diese Höhle seitlich vergrössern hilft. Die Knochenplatte ist das Jochbein oder vielmehr der Orbitaltheil, ***Pars orbitalis***, des Jochbeins. Der Augenhöhle mit der einen Fläche zugewandt, geht sie mit der anderen in die Schläfenfläche des Schädels über, welche dadurch nach vorn über den Hirnschädel hinaus vergrössert, zugleich aber rinnenartig nach der Seite umgebogen wird (Fig. 88 a. f. S.), eine

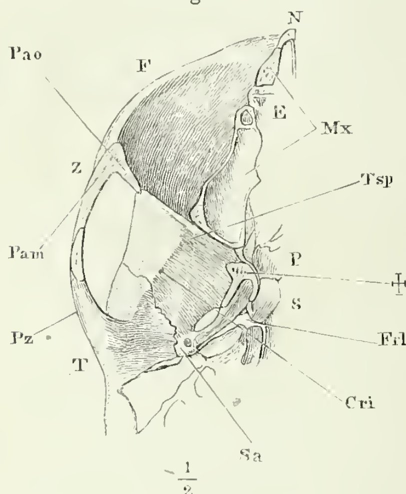
Beugung, an welcher auch die anstossenden, die Schädel- und Augenhöhle seitlich begrenzenden Knochenwände (Stirnbein, Wespenbeinflügel und Oberkiefer) Antheil nehmen.

Ich nehme als Regel den Fall an, wo das Jochbein an der Bildung der Fiss. orb. inf. Theil nimmt. Diese Regel ist nicht ohne häufige Ausnahmen (s. Jochbein).

Die auf die eben beschriebene Weise entstandene flache Rinne wird vertieft und erhält eine Seitenwand durch die Anfügung des vorderen Endes des Jochbogens oder der Wangenplatte, ***Pars malaris***, des Jochbeins.

Jochbogen. Der Jochbogen geht aus der Verbindung dieser Platte mit einem Fortsatz des Schläfenbeins, ***Processus zygomaticus***, hervor. Er entspringt, wie bereits erwähnt, platt (deprimirt) aus dem hinteren Theile der unteren Kante der Schläfenfläche über der Oeffnung des knöchernen Gehörganges, läuft anfänglich, an der unteren Fläche zur Aufnahme des Gelenkkopfes des Unterkiefers ausgehöhlt, seitwärts, wendet sich weiterhin, zugleich mit einer Drehung um die eigene Axe, wodurch die obere Fläche zur medialen wird, nach vorn und erreicht in einer seitwärts convexen Krümmung wieder die Seitenwand des Gehirn- und Gesichtsschädels (Fig. 88. 89). In der Nähe des hinteren Ursprungs ist der Jochbogen niedrig (7^{mm}); allmälig wächst, im Verlauf nach vorn, seine Höhe auf etwa das Doppelte; dann, während der untere Rand in gleicher Flucht bis zum Oberkiefer fortschreitet, biegt der obere Rand im rechten Winkel aufwärts um und wird zum hinteren Rande einer Platte, welche hoch genug ist, um sich längs des ganzen Seitenrandes der Orbita anzulegen (Fig. 89). Die Vereinigung des Jochbogens mit der Seitenwand der Orbita erfolgt unter einem spitzen Winkel, dessen nach vorn gelegener Scheitel scharf, dessen rückwärts schauende Oeffnung dagegen abgerundet ist. Oberhalb des seitlichen Augenhöhlenrandes geht die Aussenfläche des Jochbogens in die Stirn, unterhalb dieses Randes geht sie in die Gesichtsfläche des Oberkiefers über; oben, wo der Jochbogen sich mit dem Hirnschädel verbindet, setzt sich sein vorderer Rand in den oberen Rand der Orbita, sein hinterer Rand in den Anfang der Schläfenlinie fort; unten, wo der Jochbogen sich an den Gesichtsschädel anschliesst, unterbricht die Insertion desselben die halbkreisförmige Krümmung der Oberkieferfläche und theilt diese jederseits in ein vorderes und ein hinteres Feld. Das hintere Feld bildet die vordere Wand der Unterschläfengrube, deren anderweite

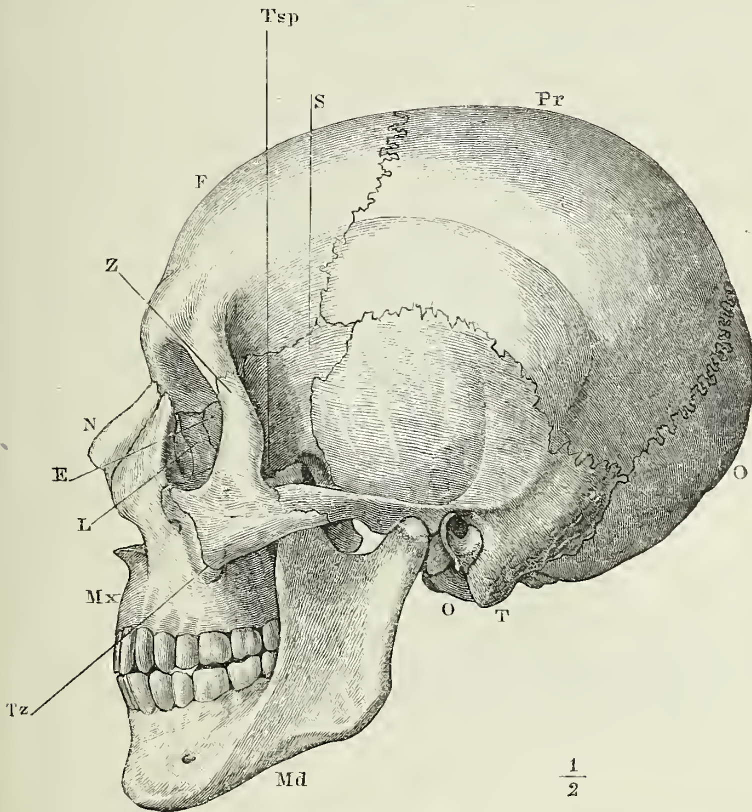
Fig. 88.



Horizontaldurchschnitt des Gesichtsschädels, durch den vorderen Theil des Jochbogens. † Schnittfläche der Gaumenflügel. *Pao* Pars. orbit. des Jochbeins. *Frl* For. lacerum. *Sa* Spina angularis.

Begrenzungen sogleich aufgezählt werden sollen. Eine Hervorragung des unteren Randes des Jochbogens nahe vor seinem Anschluss an den Oberkiefer wird Wangenhöcker, *Tuber zygomaticum* (Fig. 89), genannt.

Fig. 89.



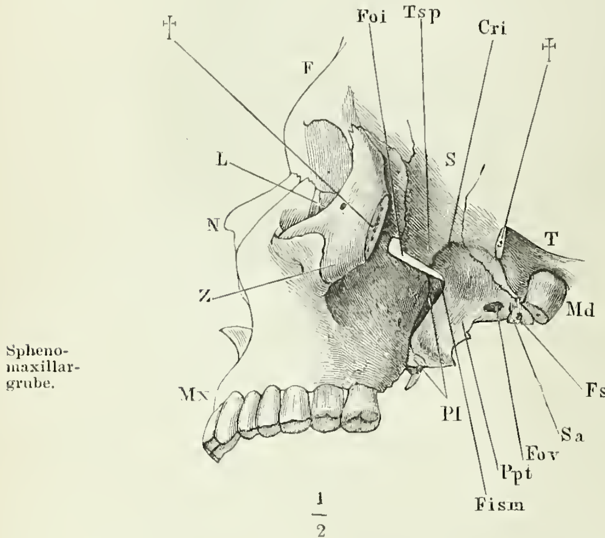
Schädel im Profil.

Die Unterschläfengrube liegt unter dem Seitentheile des mittleren Gürtels der Schädelbasis, vor- und medianwärts vom Unterkiefergelenk. Von der Schläfengrube ist sie durch die Wurzel des Jochbogens und weiter vorwärts durch die Unterschläfenfirste, ***Crista** infratemporalis*, geschieden (Fig. 88. 90). Indem diese Firste, von der Gegend der Wurzel des Jochbogens schräg median- und vorwärts auf dem Schläfen- und Wespenbein zur *Fissura orbit. inf.* läuft, macht sie die laterale, dann die vordere Grenze der knöchernen Decke der Unterschläfengrube aus; an ihrem vorderen Ende, dicht hinter der Fissura orbit. inf., findet sich ein wulst- oder zacken- oder kammförmiger Vorsprung, *Tuberculum spinosum* (Fig. 88. 89. 90); von ihm aus geht ein Muskel quer zum *Proc. condyloideus* des Unterkiefers herüber. Der vorderen Grenze der Decke der Unterschläfengrube parallel wird die hintere durch die Fissura sphenopetrosa, eine Spalte zwischen dem Wespenbein und der Pyramide des Schläfenbeins, bezeichnet, an welcher die später zu

Unterschläfengrube.

erwähnende knorpelige Tuba verläuft. Hart vor dieser Spalte, mit dem längsten Durchmesser parallel derselben, liegt das ***Foramen ovale***, dahinter das ***Foramen spinosum*** und hinter diesem ragt mehr oder minder weit eine Zacke, der Wespenbeinstachel, ***Spina angularis***, herab. Medianwärts verschmälert sich die obere Wand der Unterschläfengrube und biegt sanft in die mediale Wand dieser Grube um, welche durch die laterale Platte des ***Proc. pterygoideus*** gebildet wird. Von der vorderen Begrenzung der Unterschläfengrube, durch den Oberkieferkörper, war soeben die Rede. Ueber demselben communicirt sowohl die Schläfengrube als die Unterschläfengrube durch die Fissura orb. inf. mit der Augenhöhle; seitlich an dem Oberkiefer und unter dem Wangenhöcker vorbei gelangt man aus der Unterschläfengrube auf die Vorderfläche des Gesichts. Als laterale Wand der Unterschläfengrube dient vorn der Jochbogen, weiter rückwärts der Unterkieferast; nach unten und hinten ist die genannte Grube am knöchernen Schädel offen (vgl. Fig. 82), sie wird aber bis auf einige schmale Spalten durch die Muskeln verschlossen, welche vom Gaumenflügel des Wespenbeins zum hinteren Rande des Unterkieferastes treten.

Fig. 90.



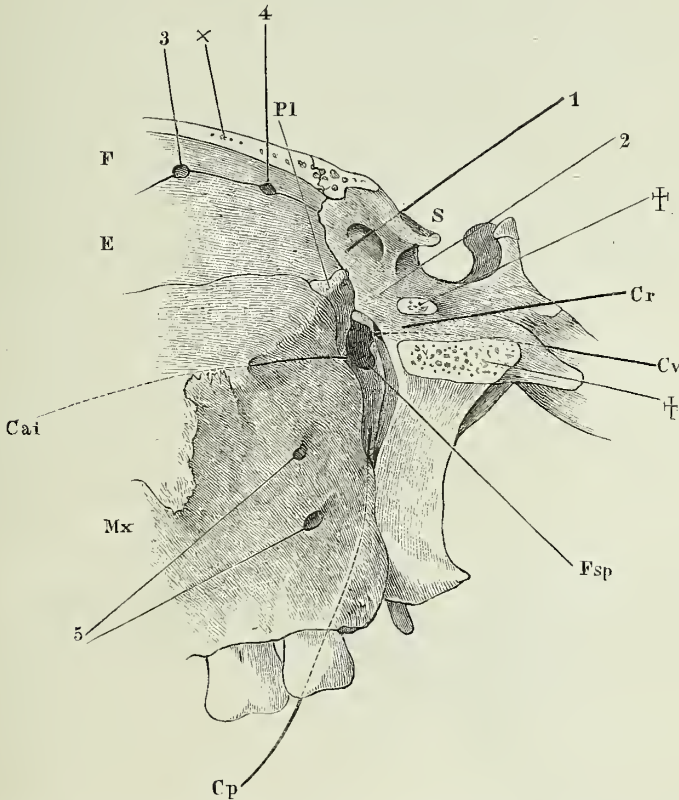
Profilansicht des Gesichtsschädels mit geringer Drehung um die verticale Axe nach rechts und um die sagittale Axe mit der linken Hälfte aufwärts. Der Jochbogen und Unterkiefer entfernt. †† Schnittflächen des Jochbogens. *Foi* Fiss. orb. sup. *Tsp* Tub. spin. *Cri* Crista infratemporalis.

Spheno-maxillar-grube.

Indem der Gaumenflügel des Wespenbeins, schräg ab- und vorwärts gerichtet, sich mit dem vorderen Rande allmälig dem Oberkiefer nähert und endlich mit dem unteren Theile des vorderen Randes fest an denselben anlegt, entsteht zwischen ihm und dem Oberkiefer, an der Grenze der medialen und der vorderen Wand der Unterschläfengrube, eine dreiseitige, mit dem längsten Durchmesser vertical und mit der Spitze abwärts gerichtete Spalte, die ***Fissura sphenomaxillaris***, Fig. 90; sie führt in eine enge, medianwärts von der Unterschläfengrube gelegene Höhle, die ***Fossa sphenomaxillaris***, von welcher aus durch verschiedene Oeffnungen und Canäle der zweite Ast des Trigeminus und die Art. und V. maxillaris int. ihre Zweige verbreiten. Eine dünne, dem Gaumenbeine angehörige Knochenplatte schliesst, dem Eingange gegenüber, die Fossa sphenomaxillaris gegen die Nasenhöhle ab, in der Nähe des oberen Randes von dem bereits erwähnten ***Foramen sphenopalatinum*** durchbrochen, welches Gefässe und Nerven zur

Nasenhöhle durchtreten lässt. Am oberen, schwach abwärts geneigten Theile der hinteren Wand der Sphenomaxillargrube liegt der Ausgang des Canals, *Canalis rotundus*, durch welchen der zweite Ast des Trigeminus aus dem Schädel hervordringt (Fig. 91); es repräsentirt dieser Theil der hinteren Wand,

Fig. 91.



Seitenansicht des Schädels, insbesondere der die Fossa sphenomaxillaris umgrenzenden Theile. × Schnittfläche der Decke der Augenhöhle. †† Schnittflächen, wodurch der Temporalflügel des Wespenbeins von dem Körper dieses Knochens getrennt wurde. 1. Can. opticus. 2. Mediale Begrenzung der Fissura orbitalis sup. 3. 4. Foramina ethmoidalia ant. und post. 5. Eingänge der Cann. alveolares posteriores. *Cai* Can. infraorbit.

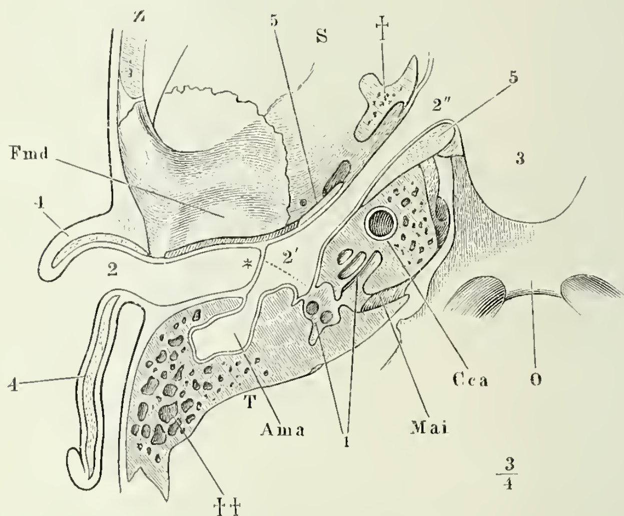
insofern er die Schädelhöhle von der Sphenomaxillargrube scheidet, gewissermaassen die obere Wand oder Decke der letzteren. Etwas ab- und medianwärts findet man die vordere Apertur des *Can. vidianus*, welcher die Wurzel des Gaumenflügels sagittal durchsetzt und der Spitze der Schläfenpyramide gegenüber an der Schädelbasis ausmündet. An der Vorderseite, wo der Oberkiefer die Sphenomaxillargrube begrenzt, bietet sich über dem Rande dieses Knochens ein Ausgang durch die Fissura orbitalis inf. in die Augenhöhle dar. Am unteren Ende setzt sich von der Stelle, wo der Gaumenflügel an den Oberkiefer sich anlehnt, zwischen Gaumenflügel, Oberkiefer und Gaumenbein ein weiterhin mehrfach getheilter Canal, *Canalis pterygo-*

palatinus, abwärts fort, um sich an der hinteren seitlichen Ecke der unteren Gaumenfläche zu öffnen.

Gehörapparat.

Gleich der Augenhöhle wird auch die zur Aufnahme des Gehörorgans bestimmte Höhle zum Theil unmittelbar von der Basis des Hirnschädels, zum Theil von Knochenplatten, die dem vegetativen Rohre angehören, gebildet, so dass die Schädelbasis zugleich die Decke, die dem vegetativen Rohre angehörigen Knochen den Boden dieser Höhle darstellen und in den Seitenwänden der letzteren die Knochen der animalischen und vegetativen Röhre einander begegnen. Die den Gehörapparat umschliessenden Knochen setzen, mit einigen Zuthaten, welche später einzeln namhaft gemacht werden sollen, die Pyramide des Schläfenbeins zusammen. Wir versuchen, um die Gestalt dieses Skeletttheils verständlicher zu machen, zuerst die Grundform des Gehörapparates zu construiren. Derselbe besteht aus zwei Haupttheilen, dem Labyrinth (Fig. 92, 1) und dem Zuleitungsrohr (2, 2′, 2″). Das Labyrinth ist mit Wasser, das Zuleitungsrohr mit Luft erfüllt. Von

Fig. 92.



Transversaler Durchschnitt des Gehörapparates. 1. Gehörlabyrinth. 2. Aeusserer Gehörgang. 2′ Paukenhöhle. 2″ Tuba. 3. Schlundkopf. * Paukenfell; von demselben aus geht eine punktirte Linie zu einem der Fenster des Labyrinths, die Lage der Gehörknöchelchen bezeichnend. 4. 4. Knorpel des äusseren Ohrs und Gehörganges. 5. 5. Knorpel der Tuba. *Fmd* Gelenkgrube des Unterkiefers. *Cca* Can. carot. † Durchschnitt des Proc. pterygoid. des Wespenbeins. †† Durchschnitt des Warzenfortsatzes.

dem Labyrinth genüge es, zu bemerken, dass es eine in der Dicke der Wand der Schädelbasis eingeschlossene Höhlung ist, gemodelt nach der Form häutiger, gleichfalls wasserhaltiger Bläschen und Röhrchen, die in dem Wasser desselben aufgehängt sind und die Endausbreitung des Hörnerven tragen. Von der Schädelhöhle her führt zum Labyrinthe ein Canal, *Meatus acust. int.*, welcher vom Stamme des Hörnerven ausgefüllt wird; in der äusseren Wand des Labyrinths sind zwei rundliche Knochenlücken, über welche Mem-

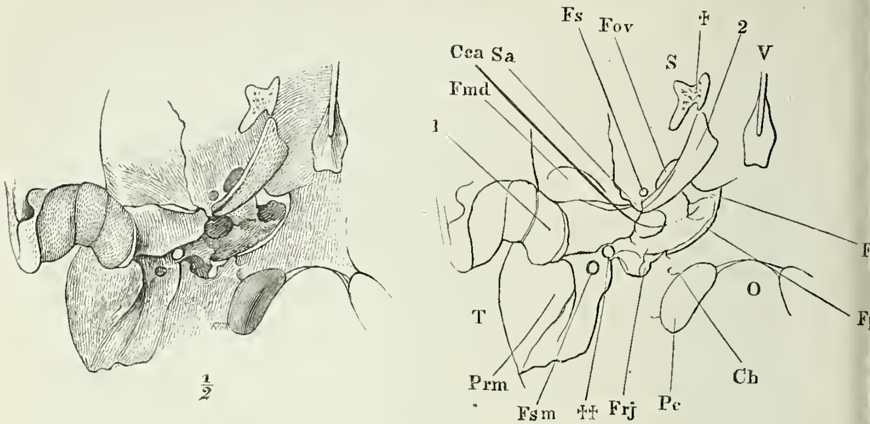
branen hingespannt sind, sogenannte Fenster, die in das Lumen des Zuleitungsrohres schauen. Das Zuleitungsrohr lässt sich als eine Ausstülpung des Schlundkopfes (3) betrachten, welche aus dem obersten Theile der lateralen Wand hervor- und dann dicht unter der Schädelbasis und an der äusseren Wand des Labyrinths vorüber rück- und seitwärts geht, um sich zwischen dem Warzenfortsatz und dem Unterkiefergelenk an der Seitenfläche des Schädels zu öffnen. Die Schleimhaut des Schlundes würde sich auf diese Weise bis in die äussere Haut des Ohres und so weiter fortsetzen, schlösse nicht in der Nähe der äusseren Oeffnung eine häutige Scheidewand, Paukenfell (*), den äusseren oder lateralen Theil dieses Rohres gegen den inneren oder medialen Theil hermetisch ab. Der laterale Theil, von einer blinden Einstülpung der äusseren Haut ausgekleidet, ist der äussere Gehörgang (2); er ist, vom äusseren Ohr an gerechnet, eine Strecke knorpelig, dann knöchern und verläuft im Allgemeinen in einer transversalen Richtung. Der mediale Theil, in welchen ein gleichfalls blinder Fortsatz der Schleimhaut des Schlundes sich hineinzieht, biegt allmälig in eine Richtung um, welche zwischen der transversalen und sagittalen ungefähr die Mitte hält. Er zerfällt in zwei nicht scharf gegen einander abgegrenzte Abtheilungen, Paukenhöhle (2′) und Tuba (2″). Die dem Paukenfell zunächst gelegene, geräumigere Abtheilung ist die Paukenhöhle; ihre laterale Wand ist das Paukenfell; dem Paukenfell gegenüber, am medialen, wegen der Krümmung des Canals zugleich nach vorn gerichteten Ende verjüngt sie sich zur Tuba. In die hintere Wand der Paukenhöhle, welche aber wegen der erwähnten Krümmung mehr lateral- als vorwärts gewandt ist, öffnen sich die Fenster des Labyrinths. Von dem Mittelpunkte des Paukenfells zu dem obersten dieser Fenster verläuft (durch eine punktirte Linie angedeutet) eine Kette kleiner, unter einander articulirender Knöchelchen (*Ossicula auditus*), deren Beschreibung ich für die Splanchnologie verspare. Durch eine seitwärts von den Fenstern befindliche weite Oeffnung der hinteren Wand tritt die Paukenhöhle mit einer Höhle des Warzenfortsatzes, *Antrum mastoideum*, und den leeren Zellen desselben in der nämlichen Weise in Verbindung, wie die Nasenhöhle mit den Aushöhlungen des Stirnbeins und Wespenbeinkörpers. Die mediale, resp. vordere engere und röhrenförmige Abtheilung, die Tuba, ist wie der äussere Gehörgang halb knorpelig, halb knöchern; knöchern an der der Paukenhöhle zugekehrten Seite, knorpelig am unteren, dem Schlunde zunächst gelegenen Theile.

Die knorpelig-knöcherne Wandung des eben beschriebenen Zuleitungsrohres gleicht in ihrer ganzen Länge einer Dachrinne oder einer cylindrischen Röhre, aus deren Wand ein schmaler oder breiter Längsstreifen ausgeschnitten ist. An dem knorpeligen Theile der Tuba fehlt die vordere und untere Wand, an dem Knorpel des äusseren Gehörganges ein Streif der oberen Wand. So weit die Rinne knöchern ist, ist sie von unten her theilweise bis zu völliger Verschmelzung an die Schädelbasis angelöthet, doch wird auch hier am vorderen und hinteren Rande die Anfügungsstelle durch schmale, spaltförmige Vertiefungen bezeichnet.

Ich habe von einigen Zuthaten gesprochen, welche, indem sie sich an die eben beschriebenen Knochentheile anlehnen und mit denselben verwachsen, die Pyramide des Schläfenbeins vervollständigen. Dahin gehören: 1) Die knöcher- Schläfenpyramide.

nen Wände, welche den Canal der Carotis, *Can. caroticus*, umschliessen (Fig. 92. 93). Dieser Canal beginnt medianwärts neben dem vorderen Ende der knöchernen Tuba und läuft erst aufwärts, dann mit einer Biegung, der

Fig. 93.



Pyramide des rechten Schläfenbeins mit den knorpeligen Anhängen, von unten, die mediale Wand der knorpeligen Tuba mit dem unteren Rande medianwärts umgebogen. † Durchschnitt des Pr. pterygoid. †† Durchschnitt des Pr. styloideus. 1. Knorpeliger Gehörgang. 2. Knorpel der Tuba. *Pc* Gelenkfortsatz des Hinterhauptes. *Prm* Proc. mastoideus. *Fmd* Gelenkgrube des Unterkiefers. *Fov* For. ovale. *Fs* Foramen spinosum. *Sa* Spina angularis des Wespenbeins. *Pc* Proc. condyloid. des Hinterhauptsbeins.

knorpeligen Tuba parallel, vor- und medianwärts, so dass der Eingang in der Flucht der Schädelbasis horizontal, der Ausgang an der Spitze der Pyramide vertical gerichtet ist. Der Ausgang sieht demnach gegen die Seitenwand des Körpers des Hinterhauptsbeins. Zwischen der Spitze der Pyramide, dem Körper des Hinterhauptsbeins und dem hinteren Rande des Temporalflügels des Wespenbeins bleibt eine grosse, unregelmässige, von Bindegewebe ausgefüllte Lücke, ***Foramen lacerum***, in der sich die beiden Spalten begegnen, welche vor und hinter der Spitze der Pyramide verlaufen, die *Fissura sphenopetrosa*, in welcher die Tuba ruht, zwischen der Spitze der Pyramide und dem Temporalflügel, und die ***Fissura petrobasilaris*** zwischen der Spitze der Pyramide und dem Hinterhauptsbeine. Die letztere verbindet das For. lacerum mit dem ***For. jugulare.*** 2) Der Griffelfortsatz, *Proc. styloideus* (††); dies ist der mehr oder minder weit abwärts verknöcherte obere Theil des Aufhängebandes des Zungenbeins, welcher mit der unteren Wand der Paukenhöhle, an die er befestigt ist, verschmilzt. Der Stelle, von welcher aussen der Griffelfortsatz abgeht, entspricht innen ungefähr der Knochenfalz, in welchen das Paukenfell eingefügt ist.

Ein Ausschnitt am lateralen Theile des hinteren Randes der Pyramide umgrenzt mit einem entsprechenden Ausschnitt am Hinterhauptsbeine das For. jugulare, und ein Vorsprung in jedem dieser beiden Ausschnitte trennt das Foramen jugulare unvollkommen in zwei Oeffnungen, die hintere für die V. jugularis, die vordere für die Nerven (s. oben). Von dem For. jugulare

ist die äussere Mündung des *Canalis hypoglossi* nur durch eine schmale Knochenbrücke geschieden. Dicht am hinteren Rande des Foramen jugulare, in der Pyramide des Schläfenbeins und unmittelbar hinter der Basis des Griffelfortsatzes, liegt das ***Foramen stylomastoideum***, aus welchem der siebente Hirnnerv hervortritt.

1. Hinterhauptsbein, *Os occipitis.*

Das Hinterhauptsbein nimmt den hinteren Theil der Grundfläche und die hintere Wand des Schädels ein, das Hinterhauptsloch, ***Foramen occipitale***[1], allseitig umschliessend. Ein schwammiges, wirbelkörperartiges Stück, welches von vornher das Hinterhauptsloch begrenzt, wird Körper, *Corpus*[2], genannt (Fig. 94); eine vom hinteren Rande des Hinterhauptsloches sich rück- und aufwärts erstreckende, nach aussen gewölbte, nach oben zugespitzte Platte heisst Schuppe, ***Squama***[3]. Zwischen Körper und Schuppe liegt jederseits, in beide ohne scharfe Begrenzung übergehend, der Seitentheil, *Pars lateralis*[4], welcher den auf der Gelenkfläche des Atlas articulirenden Gelenkhöcker trägt.

1. Hinterhauptsbein.

Fig. 94.



Mediandurchschnitt des Hinterhauptsbeins.
Poe, *Poi* Protub. occip. ext. u. inf.

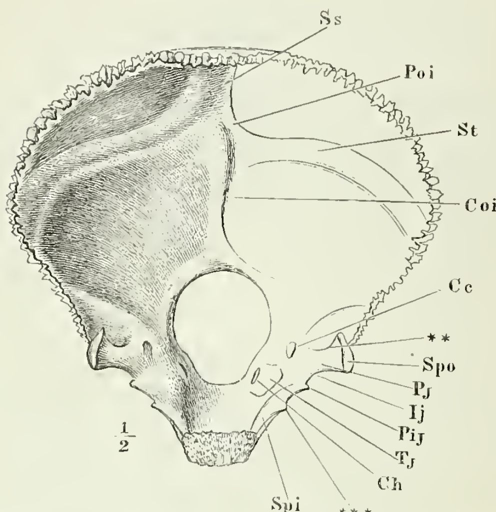
Der Körper des Hinterhauptsbeins ist es, in welchem hauptsächlich die mehrerwähnte Umbeugung der Axe der Wirbelsäule aus der verticalen in die horizontale Richtung geschieht. Dieses Knochenstück würde demnach, wenn es im Uebrigen die Gestalt eines regulären Wirbelkörpers hätte, von einem solchen doch darin abweichen, dass die Endflächen nicht parallel, sondern fast rechtwinklig gegen einander geneigt, d. h. die untere horizontal, die obere und nunmehr vordere nahezu vertical ständen. Statt der unteren Endfläche aber besitzt der Körper des Hinterhauptsbeins einen scharfen Rand, der, ebenso wie der obere Rand des vorderen Bogens des Atlas, gekrümmt und an diesen durch ein Band befestigt ist. Von jenem Rande aus gehen die innere und äussere oder die der Hirn- und der Eingeweidehöhle zugewandten Flächen beide schräg aufwärts, aber die innere

Körper.

1) *F. occip. magnum.*
2) Zapfentheil, *Basis*, *Pars basilaris.*
3) *Pars occipitalis.*
4) *Pars condyloidea, jugularis.*

Fläche steiler als die äussere, wobei also der Knochen an Höhe zunimmt und eine vordere Endfläche gewinnt, welche, so lange sie überhaupt noch von der entsprechenden des Wespenbeins geschieden werden kann, fast vierseitig (Fig. 95. 96) und etwa um die Hälfte breiter als hoch ist (21 : 13^{mm}). Gleich der Durchschnittsfläche werden auch die Seitenflächen nach vorn allmälig höher, doch ist nur die vordere Hälfte derselben frei (an die hintere fügt sich der Seitentheil); sie geht in die untere Fläche des Körpers mit einem abgerundeten Rande über; die Kante, in welcher sie mit der oberen Fläche des Körpers jederseits zusammenstösst, ist ein scharfer, vorspringender Saum, an den eine ähnliche Kante der Schläfenpyramide sich anlehnt. Die obere und untere Fläche verschmälern sich nach vorn; die obere ist glatt, die untere rauh; die obere ist von einer Seite zur anderen ausgehöhlt, die untere schwach gewölbt. Nur dicht am Seitenrande fällt die obere

Fig. 95.



Hinterhauptsbein, von vorn. *Ss* Sulc. sagitt. *Poi* Protub. occ. int. *St* Sulc. transv. *Coi* Crista occ. int. *Cc* Can. condyloid. *Spo* Superf. petro-occip. *Pj*, *Ij* Proc. u. Incisura jugul. *Pij* Proc. intrajugul. *Tj* Tuberc. jugul. *Ch* Can. hypogl.

Fläche (Fig. 95) wieder seitwärts ab, eine Furche, ***Semisulcus petrosus inf.***, bildend, die sich noch nach hinten auf den Seitenrand der Pars lateralis verfolgen lässt und durch das anstossende Schläfenbein zu einer tiefen Rinne vervollständigt wird; die Rinne nimmt einen Blutleiter, den Sinus petr. inf., auf. Die untere Fläche (Fig. 96) ist ausgezeichnet durch ein medianes Knötchen, ***Tuberculum pharyngeum*** [1]), welches einige Linien vor dem Hinterhauptsloche liegt und sich gegen dasselbe oder gegen den vorderen Rand des Knochens oder nach beiden Richtungen öfters in eine schwache Firste fortsetzt. An das Knötchen heftet sich die Spitze eines in der Mitte der hinteren Wand des Schlundes gelegenen Sehnenstreifens, der Linea alba pharyngis. Es dient demnach, die Grenze zu bezeichnen, von welcher aus nach vorn die Schädelbasis Decke der Rachenhöhle wird. Vor dem Tuberculum pharyngeum findet sich ein meist flaches, zuweilen auch tieferes Grübchen [2]) zur Aufnahme einer Ausbuchtung der oberen Schlundwand. Eine Querleiste, welche sich jederseits, in einiger Entfernung seitlich vom

---

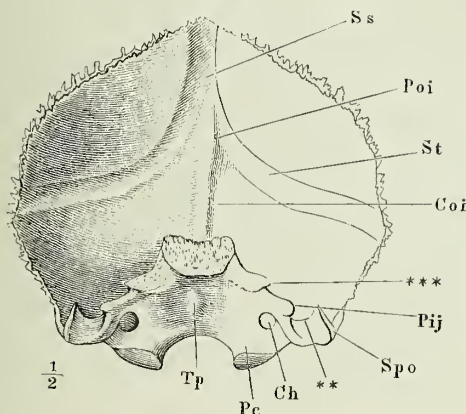
[1]) *Spina s. Crista pharyngea s. basilaris.*

[2]) *Fovea bursae pharyngeae* Tourtual (über den Bau des menschl. Schlund- und Kehlkopfs. Leipzig 1846, S. 42).

Tub. phar. beginnend, auf den Seitentheil erstreckt, dient einem Muskel (Rect. cap. ant. min.) zum Ansatz.

Eine Querspalte im Körper des Hinterhauptsbeins, gleichweit von der Synchondrosis spheno-occipitalis und von der Vereinigungslinie des Körpers mit den Seitentheilen entfernt, beobachtete Schwegel (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283) an zwei Schädeln Erwachsener. An einem erwachsenen Schädel betrug die Länge des Körpers des Hinterhauptsbeins nur 6mm.

Fig. 96.



Hinterhauptsbein, von unten. Vergl. Fig. 95. *Pc* Proc. condyl.

Schuppe.

Die Schuppe kehrt den mittleren, tief ausgeschnittenen und wulstigen Theil ihres vorderen Randes dem Hinterhauptsloche zu; die Seitenränder gehen von der oberen Spitze erst divergirend ab- und lateralwärts, wenden sich dann unter einem sehr stumpfen Winkel (Seitenwinkel) medianwärts, bis sie wieder unter einem stumpfen, nach aussen offenen Winkel in den Seitenrand der Pars lateralis übergehen. Der oberhalb des Seitenwinkels gelegene Theil des Seitenrandes verbindet sich in einer scharfgezackten Naht mit dem Scheitelbein; unter dem Winkel ist der Rand mit schwächeren Zacken versehen und mit dem hinteren Rande des Warzentheils des Schläfenbeins zusammengefügt. In der Naht zwischen dem Hinterhaupts- und Schläfenbeine oder in dem Warzentheile des Schläfenbeins liegt das *Foramen mastoideum* (siehe Schläfenbein).

Die Grenze der Hinterhaupts- und Nackengegend ist auf der äusseren Fläche der Schuppe (Fig. 97 a. f. S.) durch eine von dem einen Seitenwinkel zum anderen oder etwas unterhalb derselben sich erstreckende, aufwärts convexe Bogenlinie, die obere Nackenlinie, *Linea nuchae sup.* [1]), bezeichnet, welche in der Regel durch eine mediane Einkerbung mehr oder weniger tief getheilt ist. Ueber oder in der Einkerbung ist die Hinterhauptsschuppe verdickt, auch wohl in einen Höcker oder eine platte abwärts gerichtete Spitze ausgezogen, *Protuberantia* [2]) *occip. ext.*; von da aus bis herab zum Rande des Hinterhauptsloches erstreckt sich eine mediane Firste, *Lin. nuchae mediana* [3]). Etwa in der Mitte zwischen der oberen Nackenlinie und dem Rande des Hinterhauptsloches verläuft die untere Nackenlinie, *Lin. nuchae infer.* [4]), an manchen Schädeln ziemlich regelmässig der oberen parallel, an anderen winklig oder unterbrochen. An die mediane

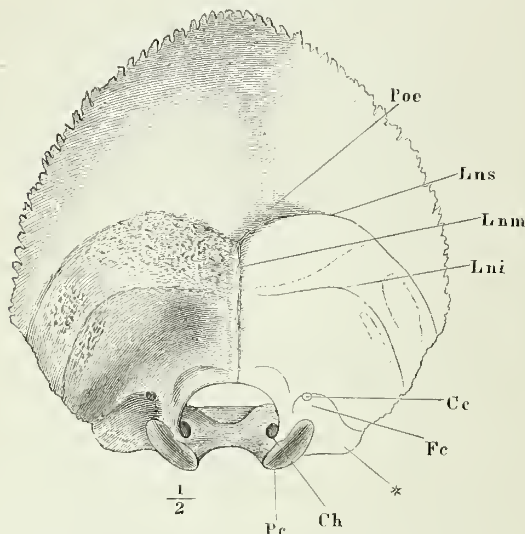
---

1) *L. semicircularis sup.* aut.
2) *Spina.*
3) *Crista occipitalis.*
4) *L. semicircularis inf.*

Nackenlinie setzt sich das Nackenband, an die gebogenen Nackenlinien und die Fläche zwischen denselben setzen sich die Muskeln des Nackens fest.

Die innere Oberfläche der Schuppe (Fig. 95 und 96) ist durch zwei parallele, eine Furche einschliessende Firsten, welche in der Höhe des Seitenwinkels oder dicht über demselben fast horizontal gehen, in ein oberes und unteres Feld getheilt, von denen jenes dem Schädeldach, dieses der hinteren Schädelgrube angehört. Senkrecht auf diese Querfurche, *Sulc. transversus*, steht im oberen Felde eine seichtere Furche, *Sulc. sagittalis*, im unteren ein einfacher Kamm, *Crista occipit. int.*, der aber bald in zwei, das Hinterhauptsloch umfassende und längs dem Rande desselben sich verlierende Schenkel aus einander weicht. Wo die obere verticale auf die transversale Furche trifft, biegt sie sich meistens in die rechte Hälfte der letzteren um. Die Kreuzungsstelle der Furchen und Firsten ragt, der äusseren Protuberanz gegenüber oder etwas tiefer als diese, in Form eines platten oder theilweise scharfen Wulstes, *Protuberantia occ. int.*, nach innen vor [1]). Stärkere oder feinere Oeffnungen auf der Protuberantia occip. ext. und int. führen in die Diploë der Knochen und in gewundene Canäle (Emissaria), die denselben von innen nach aussen durchziehen.

Fig. 97.



Hinterhauptsbein, von hinten. *Poe* Protub. occip. ext. *Lns Lnm, Lni* Linea nuchae sup., mediana u. inf. *Ch* Can. hypoglossi. *Pc* Proc. condyl.

In den Feldern oder Gruben über der Querfurche liegen die hinteren Spitzen der Hemisphären des Grosshirns, in den unteren Feldern das Kleinhirn. Hier, zu beiden Seiten der Crista occ. int., ist die Mächtigkeit des Knochens am geringsten. In der Längsfurche selbst ruht der Sinus sagittalis sup., in der Querfurche jederseits ein Sinus transversus, von denen gewöhnlich der rechte stärker ist und den Sinus sagittalis aufnimmt. Abweichungen von diesem Verlaufe der Blutleiter bedingen Varietäten der Gestalt der inneren Oberfläche der Schuppe. Die Furchen sind tiefer oder seichter oder fehlen theilweise. Auch die untere Firste kann furchenartig werden und am Hinterhauptsloche in eine Furche (*Sulcus marginalis for. magni*) übergehen, die den hinteren Rand dieses Loches halbkreisförmig umgiebt (Barkow, anatom. Abhandlungen. Breslau 1851, S. 1, Taf. I, Fig. 1). Die Schuppe ist in seltenen Fällen der Länge nach, häufiger transversal

[1]) Die von der Protub. int. ausgehenden kreuzförmigen Furchen werden die *Eminentia cruciata* des Hinterhauptsbeins genannt.

getheilt (Meckel. Otto, *De rarioribus quibusdam sceleti humani cum animalium sceleto analogiis. Wratisl.* 1839. p. 11); in einem von Otto (a. a. O. Fig. 1) beobachteten Falle trug ihre Spitze einen zungenförmigen, zwischen die Scheitelbeine eingeschobenen Fortsatz.

Die Seitentheile des Hinterhauptsbeines gehen platt und breit aus der Schuppe hervor und fügen sich, hoch und schmal, an den Körper an. Die Abnahme der Breite erfolgt rasch durch einen tiefen, abgerundeten Ausschnitt des Seitenrandes, Drosselausschnitt, ***Incisura jugularis*** (Fig. 95), welcher den hinteren und medialen Rand des Foramen jugulare [1]) ausmacht. Bis zu diesem Ausschnitt ist der laterale Rand des Seitentheiles mit dem Schläfenbeine zusammengefügt, und zwar hinten mit dem Warzentheile durch eine schwachzackige Naht, eine unmittelbare Fortsetzung der Naht, welche zwischen der Schuppe des Hinterhauptsbeins und dem Warzentheil besteht; vorn mit der Pyramide des Schläfensbeins durch ein bald nach der Pubertät verknöcherndes straffes Gelenk, dessen Berührungsflächen, ***Superficies petro-occipitalis*** (Fig. 95. 96), spitzwinklig dreiseitig, mit aufwärts gerichteter Spitze, am Hinterhauptsbeine schwach convex, am Schläfenbeine schwach concav, dort auf-, hier abwärts geneigt sind. An der Incisura jugularis selbst ist der Rand scharf. Das zunächst hinter dem querverlaufenden Theile des Jugularausschnittes gelegene Stück des Hinterhauptsbeins heisst Drosselfortsatz, ***Processus jugularis.*** Die äussere Fläche desselben ist ein transversaler Wulst, der dem M. rect. cap. lateralis zum Ansatz dient (Fig. 97 *); die innere glatte Fläche wird durch eine quere Firste (Fig. 95 und 96 **), die gegen den Seitenrand hin zur oberen Spitze der Superficies petro-occipitalis ansteigt, in zwei Felder geschieden. Das hintere Feld, indem es sich auch nach hinten gegen die Schuppe durch eine stumpfe, schräg median- und vorwärts laufende Kante absetzt, erscheint als breite Furche, zur Aufnahme des vorderen Endes des Sin. transversus; das vordere Feld, steil abwärts zum Rande des Foramen jugulare abfallend, stützt die hintere Wand des Anfanges der V. jugularis. Am medialen Ende der Firste, welche die beiden Felder trennt, oder in dem einen oder anderen dieser Felder findet sich die innere Mündung eines Canals, ***Canalis condyloid.*** [2]) (Fig. 95), welcher in schräger Richtung rück- und abwärts den Knochen durchsetzt und sich in einer Grube hinter dem Gelenkhöcker, ***Fossa condyloidea*** (Fig. 97), nach aussen öffnet. Die obere Wand desselben enthält einige feine Oeffnungen, welche in die Diploe der Schuppe führen. Seitentheile.

Er fehlt nicht selten (in einem Viertel der Fälle auf einer Seite, in einem Viertel beiderseits. Theile, Zeitschr. für rat. Med. N. F. VI, 227). In demselben liegt ein Communicationsast des Sin. transv. mit den äusseren Venen des Schädels (Emissarium). In einem Präparate unserer Sammlung geht der Canal von der inneren Mündung an vor- und medianwärts in den sogleich zu beschreibenden Canal des Hypoglossus. Schwegel sah zwischen dem Can. condyloideus und dem Can. hypoglossi einen Verbindungscanal, in welchem eine Vene lag, vermittelst deren die im Can. condyloideus und Can. hypoglossi liegenden Venen communicirten. Unter 100 Fällen 30 Mal fand er am äusseren Rande des über den Can. hypoglossi gespannten Bogens ein oder zwei von oben nach unten verlaufende, wahrscheinlich venenführende Canälchen, *Cann. accessorii* des *Can. condyloideus ant.* Schwegel.

---

[1]) *F. lacerum posterius.*

[2]) *Foramen condyl. post.* aut.

Die Verbindung zwischen der Schuppe und dem seitlich an dieselbe sich anschliessenden Proc. jugularis einerseits und dem Hinterhauptskörper andererseits bewerkstelligen zwei Knochenleisten, von denen die eine in aufwärts, die andere in abwärts convexem Bogen verläuft (Fig. 96). Sie fassen einen Canal zwischen sich, den *Can. hypoglossi* [1]), welcher in schräger Richtung seit- und vorwärts den N. hypoglossus aus der Schädelhöhle führt. Die Divergenz beider Leisten ist, neben ihrer nach vorn hin wachsenden Mächtigkeit, Ursache der Höhenzunahme, welche die Seitentheile in ihrem Anschluss an den Körper erfahren. Von diesen Leisten entspricht die untere, zugleich der Mittellinie nähere dem seitlichen, gelenktragenden Theile des Körpers eines Drehwirbels. Ihre untere Fläche vermittelt die Articulation mit dem Atlas. Die Gelenkflächen sind, gleich denen des Atlas, länger als breit und mit den vorderen Spitzen gegen einander geneigt; sie sind aber zugleich mit den Flächen etwas von einander ab und seitwärts gekehrt, indem der mediale Rand tiefer steht als der laterale. Im Frontalschnitt sind sie schwach convex, dergestalt, dass die Convexitäten beider Flächen in einem flachen Kreisbogen zu liegen scheinen; eine stärkere Wölbung besitzen sie in der Richtung von vorn nach hinten. Dadurch, dass die hintere Spitze in eine Grube, die *Fossa condyloidea*, eingelassen, die vordere dagegen durch einen abwärts gerichteten Vorsprung, den Gelenkfortsatz, *Proc. condyloideus* (Fig. 96 und 97), abwärts geschoben ist, kommen beide, die vordere und hintere Spitze, bei ruhiger aufrechter Haltung des Schädels in eine horizontale Ebene zu liegen, indess eine durch das Hinterhauptsloch und den Körper des Hinterhauptes gelegte Ebene schräg ansteigt. Medianwärts gehen die Gelenkfortsätze in den vorderen Rand des Hinterhauptsloches über und bilden mit demselben einen continuirlichen Bogen, welcher die Lücke zwischen Hinterhaupt und Atlas von oben her begrenzt. Zwischen dem Gelenkfortsatz und der Jugularöffnung verläuft ein nicht ganz beständiger, durch ein vom Rande der Jugularöffnung eingerolltes Knochenplättchen mehr oder minder gedeckter Gefässcanal, *Can. condyloideus post. inf.* Schwegel.

Schwegel (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. VI, 283, XI, 290) fand ihn unter 100 Fällen beiderseits 26 Mal, auf einer Seite 24 Mal. Zuweilen mündet er in den Canalis hypoglossi und dessen Nebencanälchen (als *Can. condyloideus intermed.* Schwegel). Zweimal war er durch ein sagittales Knochenplättchen getheilt. (Vergl. Schultz, Bemerk. über den Bau der Menschenschädel. Petersb. 1852. S. 15, Taf. II, Fig. 5.)

Die Gelenkflächen des Hinterhauptsbeins sind häufig, gleich denen des Atlas, durch eine rauhe Furche der Quere nach getheilt. Schwegel sah sie durch zwei einander rechtwinklig kreuzende Furchen in vier Felder geschieden. In seltenen Fällen (unter 600 Schädeln drei Mal) beobachtete Hyrtl (Wiener med. Wochenschr. 1860. Nr. 45) an der unteren Fläche der Pars condyloidea des Hinterhauptsbeins, in der Mitte zwischen dem Warzenfortsatz des Schläfenbeins und dem Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeins, eine warzige Auftreibung von Haselnussgrösse, die in ihrem senkrechten Durchschnitt ein ähnliches gefächertes Ansehen zeigt, wie der Warzenfortsatz des Schläfenbeins; in der Sutura mastoidea findet sich eine einfache oder doppelte Oeffnung, durch welche die Zellen des *Proc. pneumaticus* des Hinterhauptsbeins, wie Hyrtl ihn nennt, mit den Cellulae mastoideae communiciren, so dass sie von der Paukenhöhle aus mit Luft gefüllt

---

[1]) *Foramen condyl. ant.* aut.

werden. An den Schädeln, welche den lufthaltigen Fortsatz des Hinterhauptsbeins besitzen, fällt auch der Proc. mastoideus durch seine Grösse auf. Sie stehen also in keinem vicariirenden Verhältniss zu einander.

Ueber die eben beschriebene untere Leiste ist die obere und zugleich mehr seitlich gelegene gleich einem Brückenbogen hinübergespannt, in derselben Weise, wie zuweilen am oberen Rande des Atlas eine Knochenbrücke von der Seitenmasse zum hinteren Bogen verläuft. Von der Aussenfläche der Schädelbasis gesehen, scheidet jene Brücke die äussere Mündung des Can. hypoglossi (Fig. 96) von dem Foramen jugulare. An der Seite, welche sie dieser Oeffnung zuwendet, zieht sich von hinten her in Form einer Firste der Rand des Foramen jugulare, von vorn her die Spitze der rauhen Seitenfläche des Körpers herauf. In der Regel springt diese Spitze (Fig. 96 ***) seitlich vor in Form eines Fortsatzes [1]), welcher sich genau an die Schläfenpyramide anlegt und das For. jugulare von vornher begrenzt. Die Firste, welche den Rand des Foramen jugulare bildet, trägt dicht hinter dem vorderen Ende ein Knötchen, zuweilen auch einen kurzen Stachel, ***Processus intrajugularis ossis occipitis*** [2]), wodurch sie das Foramen jugulare in einen hinteren grösseren Abschnitt (für die V. jugularis) und einen vorderen kleineren für die Nerven quertheilen hilft. Die Furche des Sinus petrosus inferior geht vor diesem Knötchen oder Stachel abwärts und das Ende des Sinus petrosus liegt demnach mit den Nerven in der vorderen Abtheilung des For. jugulare. Die untere Fläche des Brückenbogens, welche sich dem Canal des Hypoglossus zuwendet, ist glatt, ausgehöhlt, der Eingang in diesen Canal öfters durch ein feines Knochenstäbchen der Länge nach getheilt. Die obere Fläche ist ausgezeichnet durch eine seichte Querfurche, welche den Verlauf der Nerven andeutet, und durch eine verdickte und rauhe Stelle, ***Tuberc. jugulare*** [3]), vor dieser Querfurche, welche den auf dem Hinterhauptskörper ruhenden Hirntheilen zur seitlichen Stütze dient.

Neben dem Proc. intrajugularis kommen in wechselnder Zahl und Stellung vom Hinterhauptsbein ausgehende Spitzen vor, welche in das For. jugulare mehr oder minder weit vorspringen, sich mit entsprechenden Fortsätzen vom Schläfenbein vereinigen oder nicht und das For. jugulare mehr oder minder vollständig abtheilen. Durch angeborene Schrägstellung (Rotation um die Längsaxe) des Proc. condyloideus kann das Hinterhauptsloch verengt werden (Friedlowsky, Wiener med. Jahrb. 1868. S. 240). An drei Schädeln beobachtete Dieterich (Beschreibung einiger Abnormitäten des Menschenschädels. Basel 1842. S. 8, Fig. 1) am vorderen Rande des For. occipitale eine Gelenkgrube zur Aufnahme des Zahnes des zweiten Halswirbels. Luschka (Anat. des Menschen. Bd. I, Abth. 1, S. 27) fand einen mittleren unpaaren Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeins, 5^{mm} lang, 8^{mm} breit und mit einer vertical gestellten, schwach concaven Gelenkfläche versehen, welche mit einer entsprechend convexen Facette des verlängerten Zahnes des Epistropheus articulirte. Gruber (Neue Anomalien. Berl. 1849. S. 4) sah eine Gelenkfläche am hinteren Rande des Hinterhauptsloches und den vorderen Rand rinnenförmig vertieft zur Aufnahme des vorderen Bogens des ersten Halswirbels. Ein cylindrischer medianer Fortsatz oder zwei Fortsätze neben einander mit überknorpelter unterer Fläche kommen am vorderen Rande des Hinterhauptsloches vor zur Articulation mit dem Atlas (Meckel, dessen Archiv Bd. I, S. 644, Taf. VI,

---

1) *Proc. jugularis accessorius* M. J. Weber. *Proc. j. anterior* Gruber.

2) *Proc. jugularis medius* Gruber.

3) *Proc. anonymus.*

Fig. 37. Dieterich, a. a. O. Gruber, a. a. O. S. 3. Allen, proceed. of the acad. of natural science. Philad. 1867. No. 4). Neben dem Proc. jugularis findet sich einseitig oder symmetrisch ein überknorpelter Fortsatz, *Processus paramastoideus* (*Proc. paracondyloideus* Uhde), der mit dem Querfortsatze des ersten Halswirbels articulirt. In dem von Uhde beobachteten Fall gab der einseitig entwickelte Fortsatz Anlass zu schiefer Haltung des Kopfes (Dieterich, a. a. O. Fig. 5. Mayer, N. Unters. aus dem Gebiete der Anat. und Physiol. Bonn 1842. S. 19. Patruban, Prager Vierteljahrsschr. 1848. I, 36, Taf. I, Fig. 5, 6. Gruber, a. a. O. S. 4. Uhde, Arch. für klin. Chirurgie VIII, 1).

An einem Schädel unserer Sammlung, an welchem ein übrigens vollkommen ausgebildeter Atlas mit dem Hinterhauptsbein anchylotisch verwachsen ist, kommen linkerseits neben dem Sinus atlantis zwei kurze cylindrische Fortsätze vom Rande des Hinterhauptslochs und dem Bogen des Atlas einander entgegen, berühren sich mit platten Articulatiousflächen und trennen von der hinteren Spalte zwischen Atlas und Hinterhauptsbein ein For. intervertebrale ab.

Von der lateralen Spitze der Firste, welche den Sulcus transversus von vornher begrenzt, geht ein Knochenplättchen rückwärts, um diese Furche zu überwölben (Gruber, a. a. O. S. 5). Der Processus jugularis ist von einem Emissarium durchbohrt (ebeudas.).

In der Form gleicht das Hinterhauptsloch dem For. vertebrale des ersten Halswirbels. Es ist elliptisch, mit dem längsten Durehmesser (30 bis 35^{mm}) sagittal gestellt, die vordere Abtheilung von beiden Seiten her aussen durch die Gelenkfortsätze, innen durch die Tubercula jugularia eingeengt.

Beim Neugebornen besteht das Hinterhauptsbein aus vier, durch Synchondrose zusammengefügten Stücken, dem Körper, der Schuppe und den beiden Seitentheilen. Die paarigen Seitenstücke entsprechen aber nicht dem Theile des Knochens, der beim Erwachsenen Seitentheil genannt wird, indem einerseits die Naht zwischen den Seitenstücken und dem Körper beim Neugebornen durch die Gelenkhöcker geht und der Körper die vordere Spitze der letzteren trägt, andererseits die Naht zwischen Seitenstücken und Schuppe fast in gleicher Flucht mit dem hinteren Raude des Hinterhauptsloches liegt, das letztere also beim Neugebornen seitlich fast allein durch die Seitenstücke begrenzt wird. Die Schuppe ist von der Spitze aus senkrecht und von der Mitte des Seitenrandes aus transversal mehr oder minder tief eingeschnitten, Einschnitte, welche sich mitunter in Form feiner Fissuren ziemlich lange erhalten. Die Verschmelzung der hinteren Ränder der Seiteustücke mit der Schuppe beginnt am Schlusse des ersten Lebensjahres, und zwar vom Seitenrande an; am Schlussc dcs zweiten Jahres ist sie in der Regel vollendet bis auf 5 bis 8^{mm} lange Reste am Hinterhauptsloch, die oft bis gegen das siebente Jahr klaffend bleiben. Nur ausnahmsweise (unter 25 Schädeln einmal) hatte jene Fuge sich bis zum sechsten oder siebenten Jahr offen erhalten (Welcker). Nach vollendeter Verknöcherung bezeichnen öfters niedere, am Rande des Hinterhauptslochs vorspringende Höckerchen die Stelle der Nähte. Der verschmälerte Theil der Schuppe, der zwischen diesen beiden Nähten den Rand des Hinterhauptslochs bildet (*Manubrium squamae occipitalis* Virchow), trägt zuweilen längs desselben einen besonderen dünnen Knochenstreifen. Die Synchondrosen zwischen den vorderen Rändern der Seitenstücke und dem Körper erhalten sich länger; ihre Verknöcherung beginnt nach dem dritten Jahre, in der Regel vom medialen, zuweilen vom lateralen Rande an, und ist im siebenten vollendet. Beim Neugebornen nimmt diese Synchondrose an der Begrenzung des Can. hypoglossi Theil; allmälig wird sie von ihm durch eine Knochenbrücke geschieden, welche dadurch entsteht, dass die beiden, dem Seitenstück angehöreuden, den Canal seitlich begrenzenden Schenkel hinter der Synchondrose einander entgegenwachsen. Bevor sie einander erreicht haben, wird die Lücke zwischen denselben durch eine Kuorpelscheibe ausgefüllt, welche sich von der Seitenstück und Körper verbindenden Synchondrose rückwärts erstreckt. Eine Spur dieser Synchondrose kann sich auf der Gelenkfläche des Hinterhauptsbeins des Erwachsenen erhalten als ein quer über die vor-

dere Spitze der letzteren ziehender, seichter Eindruck; die oben erwähnte, die Gelenkfläche ungefähr halbirende Querfurche hat keine Beziehung zu den inneren Synchondrosen des Hinterhauptsbeins.

Das Hinterhauptsloch kann schon im dritten Lebensjahre seine definitive Grösse erreicht haben; im späteren Alter scheint, vielleicht in Folge seniler Atrophie, eine neue Vergrösserung (bis zu 38mm) zu beginnen (Virchow). — Bevor das Hinterhauptsbein mit dem Wespenbeine verschmilzt, bilden sich an beiden Flächen der Synchondrose platte Knochenscheiben, ähnlich denjenigen auf den Endflächen der Wirbelkörper. Im Centrum der verknöcherten Synchondrose erhält sich eine faserknorpelige Masse oder eine markerfüllte Höhle öfters bis ins hohe Alter; die Substanz dieser Synchondrose, insbesondere der Rest der Chorda dorsalis innerhalb derselben, ist der Ausgangspunkt der in letzter Zeit von mehreren Beobachtern beschriebenen, in die Schädelhöhle vorragenden Auswüchse am Clivus (Virchow, die Entwickelung des Schädelgrundes. Berlin 1857. S. 12. Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels. Thl. I. Leipz. 1862. S. 85. Luschka, Archiv für pathol. Anat. und Physiol. XI, 8).

2. Wespenbein, *Os sphenoideum*.

Es besteht aus einem unpaaren, würfelförmigen Mittelstück, dem Körper, dessen hintere Fläche an die Vorderfläche des gleichnamigen Stückes des Hinterhauptsbeins stösst und im Erwachsenen mit demselben verschmilzt, und aus den symmetrischen Seitentheilen. Der Körper zeigt in den ersten Lebensjahren und zuweilen noch später die Spuren der Zusammensetzung aus zwei hinter einander gelegenen und durch Synchondrose verbundenen Stücken von fast gleicher Grösse; er stellt also zwei an den Berührungsflächen verschmolzene Wirbelkörper dar. Die Seitentheile sind jederseits drei platte, flügelförmige Fortsätze, zwei horizontal, der dritte vertical mit geringer Neigung des unteren Endes nach vorn gestellt. Die horizontalen verhalten sich zum Körper wie Anfänge von Wirbelbogen; sie gehören, so lange der Wespenbeinkörper sich in zwei zerlegen lässt, der eine dem vorderen, der andere dem hinteren Körper an; der horizontale Fortsatz des vorderen Körpers, in allen Dimensionen der kleinere, wird Orbitalflügel, *Ala orbitalis* [1]), der von dem hinteren Wespenbeinkörper ausgehende horizontale Fortsatz wird Temporalflügel, *Ala temporalis* [2]), genannt. Die Spalte zwischen beiden ist die obere Augenhöhlenspalte, *Fissura orbitalis sup.* [3]). Der verticale Fortsatz lässt sich einem Querfortsatz und Rippenrudiment vergleichen, welche, jener an dem Temporalflügel, dieses an dem Körper entspringend, in der Seitenwand der Choane abwärts zum Gaumen gehen. Er führt den Namen Gaumenflügel, *Proc. pterygoideus* [4]). — 2. Wespenbein.

Der Wespenbeinkörper wendet die obere Fläche der Schädelhöhle, die untere der Nasenhöhle zu; in die letztgenannte Höhle schaut auch die vordere Fläche, während die hintere, wie erwähnt, an den Körper des Hinterhauptsbeins stösst. Die lateralen Flächen sind fast ganz durch die Wurzeln der horizontalen Fortsätze eingenommen und verdeckt. Die hintere Fläche ist stark abwärts geneigt (Fig. 98), die vordere ist es ebenfalls in geringerem Grade, wenn man absieht von einem medianen vorspringenden Kamm, der diese Fläche theilt. Durch die Convergenz der hinte- — a. Körper.

---

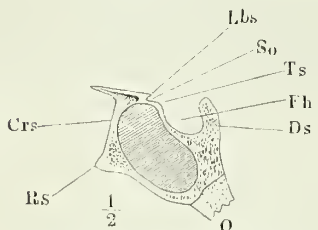
[1]) *Ala parva, Ala p. Ingrassiae, Proc. ensiformis.* [2]) *Ala magna, Ala lateralis.*
[3]) *Fissura sphenoidalis.* [4]) *Ala descendens s. palatina.*

ren und vorderen Fläche nach unten erhält der Körper die Keilform, derentwegen man ihn mit dem Schlussstein eines Gewölbes verglichen hat.

Obere Fläche.

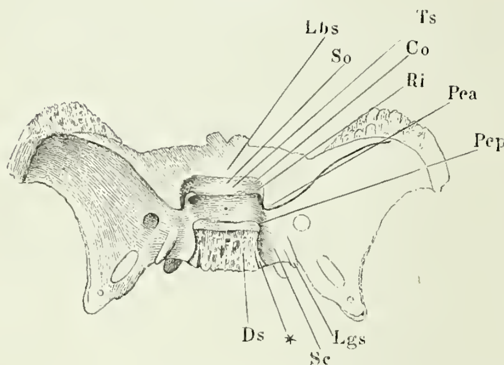
Die obere Fläche des Wespenbeins wird durch zwei quer verlaufende Vorragungen in drei Felder abgetheilt, von welchen das mittlere die Art von Isthmus darstellt, welcher die beiden Seitenhälften der mittleren Schädelgrube verbindet, das vordere und hintere Feld demnach je der vorderen und hinteren Schädelgrube angehören. Das mittlere Feld nimmt etwa die Hälfte, das vordere und hintere Feld je ein Viertel des sagittalen Durchmessers der ganzen Fläche (34mm) ein. Die vordere Vorragung, ***Limbus sphen. m.***, ist in ihrem mittleren Theile einem feinen, platt aufliegenden Saume ähnlich, der sich zuweilen kaum merklich gegen die Fläche absetzt; um so auffallender wird sie nach den Seiten, wo der hintere Rand des Saumes sich aus dem transversalen Verlauf im Bogen rückwärts wendet, um in die hintere Spitze des Orbitalflügels überzugehen. Die Fläche vor dem Limbus[1]) ist glatt, mit einer leise angedeuteten medianen Firste, einer Art Vorläufer der Crista galli; nach den Seiten setzt sich diese Fläche ununterbrochen in die obere Fläche der Orbitalflügel fort; ihr vorderer Rand, welcher ebenfalls continuirlich in den vorderen Rand der Orbitalflügel übergeht, ist mit dem hinteren Rand des Stirnbeins und der Siebbeinplatte in mehr oder minder zackiger Naht verbunden, selten einfach transversal, meistens in eine einfache oder getheilte mediane Spitze (Fig. 99) vorspringend.

Fig. 98.



Mediandurchschnitt des Wespenbeins. *Crs* Crista sphenoid. *Rs* Rostr. sphenoid.

Fig. 99.



Wespenbein von oben.
Pca, *Pcp* Proc. clinoideus ant. u. post. *Lgs* Ling. sphenoid. *Sc* Sulc. carot.

Der Vorsprung ist entweder in drei Spitzen getheilt, von denen die mittlere die längste, oder er besteht aus zwei platten, abgerundeten Zacken, *Alae minimae* Luschka, welche auch als selbständige Knochenplättchen auftreten können. Sie überbrücken einige feinste Canälchen, welche ihren Weg theils unter die oberen hinteren Siebbeinzellen, theils in den Sinus sphenoidalis nehmen. In ihnen verlaufen feine Blutgefässe und Nerven aus dem Ganglion sphenopalatinum (Luschka, Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. VIII, 123).

Das mittlere Feld der oberen Wespenbeinfläche in Verbindung mit der Hervorragung, durch welche es von dem hinteren Felde geschieden wird,

[1]) *Jugum sphenoidale.*

gewährt das Bild eines Sattels mit Knopf und Lehne[1]), in dessen Vertiefung oder Sitz ein drüsenartiger Anhang der Hirnbasis, die Hypophyse, ruht. Der Sattelknopf, ***Tuberculum sellae***[2]), ist ein Querwulst dicht hinter und unter dem Limbus; wie dieser zieht er sich seitlich in einen platten Fortsatz, ***Radix inf. alae orbitalis***, aus, der, an die untere Fläche des Orbitalflügels stossend, die Austrittsöffnung des N. opticus und der Art. ophthalmica, ***Can. opticus***[3]), umschliessen hilft. Je nach der Entfernung des Sattelwulstes von dem Limbus, je nachdem der letztere nach hinten vorspringt und der erstere sich erhebt, entsteht zwischen beiden eine flachere oder tiefere, schmalere oder breitere Querfurche, ***Sulcus opticus***, welche seitwärts zu dem Can. opticus führt und dem Chiasma der Nn. optici zur Anlehnung dient.

Var. Nicht selten folgt hinter dem Sattelknopf eine zweite seichtere und schmalere Querfurche, die den vorderen Theil eines kreisförmigen, die Hypophyse umgebenden venösen Sinus aufnimmt. Der niedere Wulst, welcher diese Furche von der dahinter befindlichen Grube trennt und der Synchondrose der beiden ursprünglichen Wespenbeinkörper entspricht, steigt zuweilen an jeder Seite zu einem stumpfen oder spitzen Knötchen, dem *Proc. clinoideus medius* auf. Der Proc. clin. med. kann sich zu einem Stäbchen verlängern, das sich, gleich der unteren Wurzel des Orbitalflügels, an die untere Fläche der hinteren Spitze dieses Flügels anlegt. Es entsteht dadurch, von dem Can. opticus durch die untere Wurzel des Orbitalflügels geschieden, ein ähnlicher, kürzerer Canal ,*Foramen carotico-clinoid.*, an welchem die Carotis int. auf- und dann rückwärts läuft.

Mitten zwischen beiden Procc. clinoid. med. liegt eine feine Oeffnung (oder mehrere), wodurch Gefässe ins Innere des Knochens treten.

Der Can. opticus ist durch ein Knochenplättchen in zwei Abtheilungen geschieden.

Die tiefste Stelle des Sattels, Hypophysengrube, ***Fossa hyphophyseos***[4]), ist in sagittaler wie in transversaler Richtung concav, gegen die Seitenfläche des Wespenbeinkörpers jederseits durch eine sagittale, sehr stumpfe, selten rinnenförmige Kante undeutlich abgesetzt. Die Sattellehne, ***Dorsum sellae***[5]), von welcher sie nach hinten begrenzt wird, ist ein starker, von der ganzen Breite des Körpers sich erhebender und vorwärts geneigter, im sagittalen Durchmesser comprimirter Kamm mit parallelen oder aufwärts convergirenden Seitenrändern und wulstigem, horizontalem oder leicht concavem oberen Rand. Auf seine glatte Vorderfläche setzt sich die Aushöhlung des Sattelsitzes fort; seine hintere Fläche, eben oder leicht von einer Seite zur anderen ausgehöhlt und rauh, liegt in einer Flucht mit der oberen Fläche des Körpers des Hinterhauptsbeins. Die Naht zwischen beiden ist oft noch im Erwachsenen durch eine Rauhigkeit angedeutet. Die oberen Ecken der Sattellehne sind jede in einen kurzen, platten, kolbigen oder knopfförmigen Fortsatz, oder auch in eine ab- und rückwärts ragende Spitze verlängert, ***Proc. clinoideus post.***[6]).

Die Form der *Procc. clinoidei post.* ist verschiedenartig und öfters sehr unregelmässig, was seinen Grund ohne Zweifel darin hat, dass sich Verknöcherungen der harten Hirnhaut auf dieselben auflagern und mit ihnen verschmelzen. Die Verschmelzung ist mitunter unvollkommen und man findet Knochenspitzen und Plättchen durch eine mehr oder minder deutliche Naht an den Proc. clinoid.

---

1) *Sella turcica, ephippium.* 2) Sattelwulst, *Tub. ephippii.* 3) *Foramen opt.*
4) *Fossa pituitaria. F. suprasphenoidalis* Chaussier. 5) *D. ephippii.*
6) *Proc. petrosus* (*ossis sphenoid.*) *post. sup.* Gruber.

post. angefügt. Ein solches Plättchen von ungewöhnlicher Grösse (1/2 Zoll lang, 3 bis 4''' breit) hat Gruber (Abhandl. aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Petersb. 1852. S. 1, Fig. 1 bis 3) aus dem Schädel eines 30- bis 40jährigen Mannes beschrieben. Vergl. Schultz, a. a. O. S. 18.

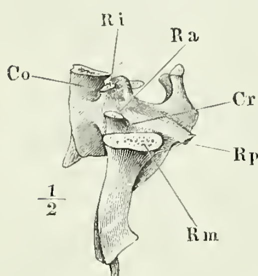
Am Fuss der Sattellehne ragt jederseits ein schmales, rückwärts gebogenes Plättchen (Fig. 99, 110 *) vor, welches mit der Spitze der Schläfenpyramide zusammenstösst [1]); es bildet die laterale Wand einer Rinne, durch welche die in der Naht zwischen dem Körper des Hinterhauptsbeins und der Schläfenpyramide befindliche Furche (des Sinus petrosus inf.) mit der Hypophysengrube in Verbindung steht. In anderen Fällen ist der Fuss der Sattellehne verschmälert und unter ihm zieht eine breite Furche, Fortsetzung des Sulc. petr. inf., zur Seitenfläche des Wespenkörpers.

Verbindungen jenes Plättchens mit der Schläfenpyramide, wodurch die Rinne für den Sinus petr. inf. überbrückt wird, erwähnen Schwegel und Gruber (Mém. de l'acad. des sc. de Petersb. 7. Sér. T. I, No. 3).

Seitenflächen.

Wenden wir uns zur Betrachtung der Seitenfläche (Fig. 100), so finden wir einen grossen Theil derselben, wie erwähnt, durch die Wurzeln der Orbital- und Temporalflügel eingenommen. Indem die ersteren an der vorderen oberen Ecke, die letzteren weiter hinten in der Nähe des unteren Randes ihren Ursprung nehmen, bleibt vorn der untere, hinten der obere Theil der Seitenfläche frei. Der unterhalb der Orbitalflügel gelegene Theil der Seitenfläche fällt fast perpendiculär ab; er bildet den medialen Rand der Fissura orbitalis sup. und inferior, und ist eine kurze Strecke weit im Hintergrunde der Augenhöhle an deren medialer Wand sichtbar; der hinter den Orbitalflügeln und oberhalb der Temporalflügel befindliche Theil der Seitenfläche des Wespenbeinkörpers ist sanft geneigt, näher der horizontalen als der verticalen Stellung; er zeigt vorn, neben dem Sattelknopf, einen mehr oder minder tiefen Eindruck, *Impressio carotica*, welcher die letzte, nach vorn convexe Krümmung der Carotis aufnimmt, und hinten (Fig. 99), neben der Sattellehne, eine breite Furche, *Sulcus caroticus*, in welcher dieselbe Arterie gleich nach ihrem Eintritt in die Schädelhöhle ruht. Diese Furche zu vertiefen und gegen den Temporalflügel abzugrenzen, erhebt sich längs dem lateralen Rande derselben ein saum- oder zungenförmiges, nach innen umgerolltes Plättchen, *Lingula sphenoidalis* [2]).

Fig. 100.



Seitenansicht des Wespenbeinkörpers, Orbital- und Temporalflügel an den Wurzeln abgesägt. *Ri* Rad. inf. des Orbitalflügels. *Ra*, *Rm*, *Rp* Wurzeln des Temporalflügels. *Co* Can. opt. *Cr* Can. rotundus.

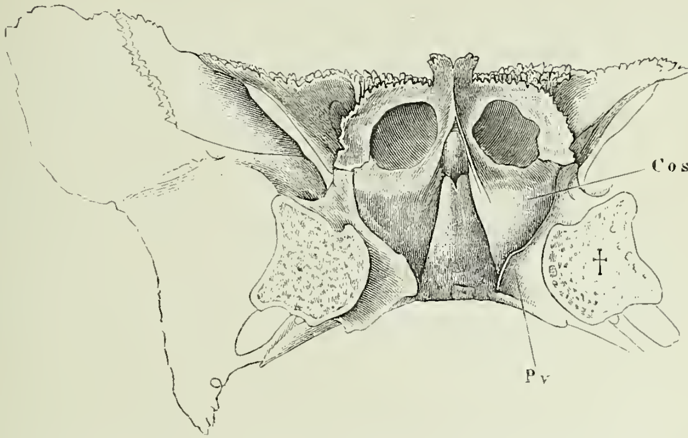
Sömmerring fand bisweilen statt der Lingula ein völlig abgesondertes, in der harten Hirnhaut liegendes Knochenstückchen. Gruber (a. a. O.) beschreibt als *Proc. petrosus post. inf.* einen comprimirten, hakenförmigen Fortsatz von 1 bis 7mm Länge am unteren Ende des Seitenrandes der Sattellehne, der durch eine Ausbuchtung oder einen Ausschnitt von der Lingula geschieden ist.

[1]) *Proc. basilaris* Sue. *Proc. occipitalis* Loder. *Proc. petrosus (oss. sphenoid.) medius* Gruber. [2]) *Proc. petr. ant.* Gruber.

An der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers (Fig. 101) unterscheidet man ein unpaares mittleres Feld von den paarigen Seitenfeldern, welche

Untere Fläche.

Fig. 101.



Wespenbein von unten. Die Gaumenflügel an der Wurzel abgesägt.
† Schnittfläche derselben.

letztere wieder durch eine vom lateralen zum medialen Rande schräg rückwärts verlaufende Furche in eine vordere und hintere Abtheilung geschieden werden. Das Mittelfeld gleicht der Vorderfläche eines schmalen Wirbelkörpers; es ist von einer Seite zur anderen convex, glatt, nach vorn verschmälert und meist ausgezeichnet durch eine tiefere oder seichtere Querspalte oder eine rundliche Grube in der Nähe des vorderen Randes, Ueberbleibsel einer Synchondrose der beiden Wespenbeinkörper des Fötus. Die hintere Abtheilung des Seitenfeldes, *Processus vaginalis*, ist von dem Mittelfeld, dem sie ihre schmalste Seite zuwendet, durch eine tiefe Furche abgesetzt. Sie wird in Verbindung mit dem Gaumenflügel näher beschrieben werden, von welchem aus sie sich über die untere Fläche des Körpers herüberzulegen scheint; die vordere Abtheilung des Seitenfeldes gehört der Wespenbeinmuschel, *Concha sphenoidalis* [1]), an, einem dünnen, blasig aufgetriebenen Knochenplättchen von etwa dreieckiger Form, dessen nach hinten gekehrte Spitze sich zwischen das Mittelfeld und den Pr. vaginalis einschiebt, dessen Basis nach vorn gerichtet und an der Vorderfläche des Wespenbeinkörpers aufwärts gebogen ist. Wenn der Wespenbeinkörper, der in den ersten Lebensjahren noch aus schwammiger Substanz besteht, hohl geworden ist, bildet die Wespenbeinmuschel den Boden und den untersten Theil der vorderen Wand dieser Höhle; noch zur Pubertätszeit ist sie

[1]) *Ossiculum Bertini*, *Cornu sphenoidale*, Wespenbeinhorn oder Tute. Der Name *Cornu* ist unpassend und verdankt seinen Ursprung einem Missverständniss. Bertin (*Hist. de l'académie royale d. sciences de l'année* 1744. Paris 1748. p. 298) wählte für die von ihm beschriebenen Knöchelchen die Benennung *Cornets* wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Muscheln (*Cornets*) des Siebbeins.

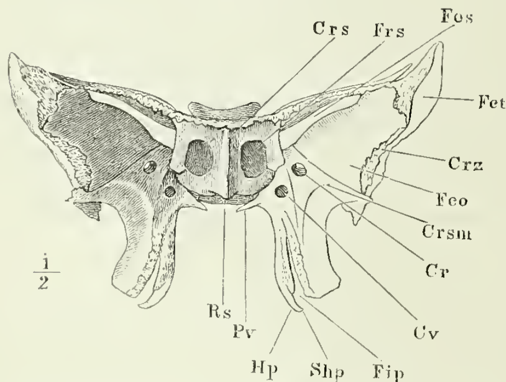
von den übrigen Theilen des Wespenbeinkörpers durch eine Naht geschieden. Später tritt an die Stelle dieser Naht eine lineare Furche, die sich nur selten ganz verwischt.

Die vordere mediale Ecke jeder Wespenbeinmuschel biegt in einen platten, beilförmigen Fortsatz um, dessen Flächen sich in eine der Medianebene parallele Lage begeben; die entsprechenden Fortsätze beider Seiten stossen mittelst einer verticalen Naht vor dem vorderen verschmälerten Ende des Mittelfeldes in der Medianebene zusammen. Auch diese Naht schwindet zur Zeit der Reife, indessen die zusammenstossenden Kanten sich in einen platten Kamm mit scharfem und unebenem Rande verlängern, der, einem comprimirten Schnabel ähnlich, nach unten und vorn vorspringt, ***Rostrum sphenoidale***, und sich niedriger in der Mitte der vorderen Fläche heraufzieht, ***Crista sphenoidalis*** (Fig. 102). Das Mittelfeld der unteren Fläche wird fast ganz (nur ein schmaler Streifen längs dem hinteren Rande bleibt frei) durch die Anheftung der knöchernen Nasenscheidewand, insbesondere des oberen, breiten Randes des Pflugscharbeins, verdeckt. In eine Furche dieses Randes passt das Rostrum sphenoidale. Ueber den Seitenrand der Wespenbeinmuscheln erstreckt sich mehr oder minder weit medianwärts die Platte des Gaumenbeins, welche die mediale Wand der Fossa sphenomaxillaris ausmacht. Sie ergänzt eine Furche der unteren Fläche des Wespenbeins zu einem Canal, auf welchen ich bei Beschreibung des Gaumenbeins zurückkomme.

Vordere Fläche.

Die vordere Wand des Wespenbeinkörpers (Fig. 102) ist, wie erwähnt, abwärts geneigt, so dass sie mit der unteren Wand in einer stumpfen, meist abgerundeten Kante zusammenstösst. Mit den seitlichen Wänden und mit der oberen Wand vereinigt sie sich in zackigen, mehr oder minder vorspringenden Kanten, an welche das Stirnbein, Siebbein und die Gaumenbeine sich anfügen. Ist sie vollständig und regelmässig, so zeigt sie an jeder Seite der Crista sphenoidalis eine grosse, kreisrunde oder ovale, scharfrandige Oeffnung (von 6mm Durchmesser), die sich in der Nasenhöhle hinter den oberen Zellen des Labyrinths verbirgt. Diese Oeffnung, ***Foramen sphenoidale***, entsteht dadurch, dass vom vorderen Rande der oberen Wand des Wespenbeinkörpers eine Platte mit ausgeschnittenem Rande dem

Fig. 102.



Wespenbeinkörper von vorn. *Fos* Fissura orb. sup. *Fct* Facies tempor. des Orbitalflügels. *Crz* Crista zygomat. *Fco* Fac. orbitalis. *Crsm* Crista spheno-maxill. *Cr* Can. rotund. *Cv* Can. vidian. *Fip* Fissura pteryg. *Shp* Sulcus hamuli pteryg. *Hp* Ham. pteryg. *Pv* Proc. vaginal.

vorderen, aufwärts gerichteten Rande der Wespenbeinmuschel entgegenwächst. Häufig ist die vordere Wand unvollständig und demgemäss das Foramen sphenoidale unregelmässig, weit und gerissen. Vor den lateralen Theil desselben legen sich alsdann, als Stellvertreter der vorderen Wand, oben die hinteren Siebbeinzellen, unten ein Fortsatz des Gaumenbeins. Häufiger verwachsen die Ränder der ebengenannten Knochentheile mit der vorderen Wand des Wespenbeinkörpers, so dass beim Zerlegen der Schädelknochen die letztere zerbricht und theilweise den ersteren folgt.

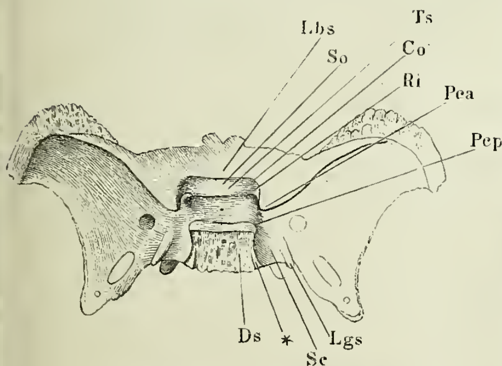
Die hintere Fläche des Wespenbeinkörpers (Fig. 110) ist vierseitig mit abgerundeten Ecken, rauh und von tiefen Furchen durchzogen. Neben der unteren Ecke und über der Wurzel der Gaumenflügel ist jederseits der Sulcus caroticus (*) und am Seitenrande der letzteren die Lingula sichtbar. Hintere Fläche.

Die Höhlen des Wespenbeinkörpers, *Sinus sphenoidales*, entwickeln sich durch Aufsaugung der ursprünglich spongiösen Substanz des Knochens in der Richtung von vorn nach hinten; sie haben daher eine je nach dem Lebensalter der Individuen verschiedene Tiefe. Eine perpendiculäre, nicht immer genau mediane und nicht immer ebene Scheidewand, die sich ebenfalls mit den Jahren verdünnt, *Septum sphenoidale*, grenzt in Einer Flucht mit der Nasenscheidewand den rechten und linken Sinus sph. gegen einander ab. Oft ragen von dieser Scheidewand, wie von den übrigen Wänden, kurze Zacken oder Plättchen in das Innere der Höhle und theilen sie in Zellen ab. Wespenbeinhöhlen.

Var. Sehr selten fehlt das Septum sph. Häufiger weicht es so weit aus der Medianebene, dass die Eine Höhle sich auf Kosten der anderen bedeutend vergrössert. — Das Foramen sph. ist auf eine schmale, seitwärts gerückte Spalte reducirt, die von dem Labyrinth des Siebbeins überragt wird. — Die Wespenbeinhöhle dehnt sich abwärts in die Wurzeln der Gaumenflügel aus.

Die Orbitalflügel sind platte und horizontale Auswüchse des vorderen Theils der oberen Seitenkante des Wespenbeinkörpers (Fig. 103). Ich habe schon erwähnt, dass die obere Fläche und der vordere Rand des Körpers ununterbrochen in die entsprechenden Theile des Orbitalflügels übergehen und dass der hintere Rand dieses Flügels mit dem Limbus sphenoidalis zusammenhängt. Man kann das zunächst an den Körper anstossende, von parallel verlaufenden Rändern eingeschlossene Stück des Orbitalflügels als eine, und zwar als obere Wurzel des Flügels betrachten; als zweite, untere Wurzel tritt das ebenfalls bereits erwähnte Plättchen, ***Rad. inf.***, hinzu, welches, neben dem Sattelwulst, von der Seitenwand des Körpers seitwärts und im Bogen aufwärts abgeht, die b. Orbitalflügel.

Fig. 103.



Wespenbein von oben, s. Fig. 99.

eine Fläche nach oben und etwas nach vorn, die andere nach unten und hinten gerichtet, mit scharfem Hinter- und wulstigem Vorderrande. Beide Wurzeln schliessen mit der Seitenwand des Körpers den vor- und lateralwärts verlaufenden, cylindrischen und nach vorn trichterförmig sich erweiternden *Can. opticus* ein; die untere Wurzel des Orbitalflügels scheidet den Canal von der Fissura orbitalis sup.

Von der Vereinigungsstelle beider Wurzeln oder vom Seitentheil des hinteren Randes des Can. opt. ragt frei nach hinten in die Schädelhöhle ein platter, dreiseitiger Fortsatz mit abgerundeter und etwas verdickter Spitze, der ***Processus clinoid. ant.*** (Fig. 103), dessen medialer Rand gerade von vorn nach hinten, dessen lateraler Rand von der Spitze an schräg vor- und seitwärts läuft, um in den ausgeschweiften hinteren Rand des Orbitalflügels überzugehen. Der mediale Rand des Proc. clinoid. ant. ist zuweilen der Länge nach gefurcht zur Aufnahme der Art. ophthalmica, die sich an denselben anlehnt.

Seitwärts läuft der Orbitalflügel in eine mehr oder minder fein ausgezogene, nach der Kante rückwärts gekrümmte Spitze aus, die sich hinter den oberen Rand des Temporalflügels zurückzieht. Entweder legt sie sich dicht an diesen an oder sie bleibt von ihm durch einen schmalen Zwischenraum getrennt und diesen Zwischenraum füllt der hintere Rand des Augenhöhlentheils des Stirnbeins aus, mit dem sich sowohl der Orbital- als der Temporalflügel verbinden. Von den Flächen des Orbitalflügels ist die obere in der Schädelhöhle als hinterer Theil des Bodens der vorderen Schädelgrube sichtbar; die untere, in welche die Seitenfläche des Wespenbeinkörpers umbiegt, gehört theils der Decke der Augenhöhle, theils der Schädelhöhle an. Von der Insertion der unteren Wurzel an läuft nämlich über diese Fläche in lateraler Richtung eine sehr stumpfe Kante, welche die eigentliche obere Begrenzung der Fissura orbitalis sup. ausmacht (Fig. 107 ***); was vor dieser Kante liegt, sieht in die Augenhöhle; der hinter der Kante befindliche Theil der unteren Fläche des Orbitalflügels liegt in der Schädelhöhle und stellt mit der seitlichen Spitze des Flügels einen saumartigen Vorsprung des Bodens der vorderen Schädelgrube über die mittlere dar.

Var. Die Spitze des Orbitalflügels ist durch eine Naht von dem Fortsatz abgetrennt (Schultz, a. a. O. S. 22). Der Orbitalflügel erhält eine dritte Wurzel durch Verschmelzung des Pr. clinoid. med. mit der Spitze des Pr. clinoid. ant., wovon bereits die Rede war. Selten erreicht diese Spitze den Pr. clinoid. post. und verschmilzt auch mit diesem, wodurch ein Loch entsteht, *For. interclinoid. comm.* Gruber (Beitr. zur Anatomie des Keilbeins u. Schläfenbeins. Petersb. 1859. S. 9). Ein Präparat unserer Sammlung zeigt in dem Orbitalflügel einen geräumigen Sinus, der sich vor der vorderen Wand des Körpers direct in die Nasenhöhle öffnet.

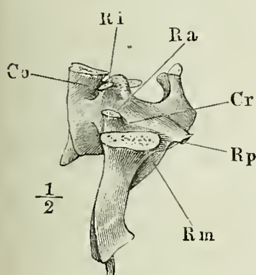
c. Temporalflügel.

Die Temporalflügel des Wespenbeins nehmen ihren Ursprung vom hinteren und unteren Theil der Seitenfläche des Körpers mit einer Haupt- und zwei Nebenwurzeln (Fig. 104, 105). Die Hauptwurzel, ***Radix media alae temp.***, ist platt, deprimirt, — mit dem längsten Durchmesser sagittal; ihre Mächtigkeit nimmt von vorn nach hinten etwas zu, ist aber nicht genau bestimmbar, weil an ihre untere Fläche ein Theil des Gaumenflügels anstösst. Mit dem vorderen Rande schräg vorwärts, mit dem hinteren Rande schräg rückwärts verlaufend, entfaltet sie sich fächerförmig zu einer

Platte, welche, aufwärts gekrümmt, ihre concave (innere) Fläche der Schädelhöhle zuwendet und mit ihrer convexen Fläche aussen an der Basis und Seitenwand des Schädels sichtbar wird.

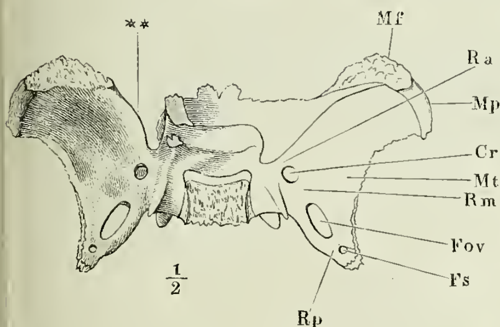
Von den Nebenwurzeln muss die eine vordere, ***Rad. ant. alae temp.***, die andere hintere, ***Rad. post. alae temp.***, genannt werden. Die vordere entspringt platt und gleichfalls deprimirt, mit scharfem Hinter- und abgerundetem Vorderrande über dem vorderen Viertel der Hauptwurzel. Indem sie sich brückenförmig auf die Innenfläche der Hauptwurzel herabschlägt, um sich in diese Fläche zu verlieren, verwandelt sie eine über der Hauptwurzel von hinten nach vorn verlaufende Rinne in einen Canal mit hinterer und vorderer runder Oeffnung. Dies ist der ***Can. rotundus***[1]), welchen der zweite Ast des Trigeminus benutzt, um die Schädelhöhle zu verlassen. Wie der Can. opticus durch die untere Wurzel des Orbitalflügels, so wird der Can. rotundus durch die vordere Wurzel des Temporalflügels von der Fiss. orbitalis sup. geschieden. Die hintere Nebenwurzel ist ein comprimirtes, dickeres oder dünneres Plättchen, welches an der Seitenfläche des Körpers zwischen der Hauptwurzel des Temporalflügels und der Lingula entspringt und, parallel dem hinteren Rande der aus der Hauptwurzel hervorgehenden Platte, hinter dieser und in geringer Entfernung von ihr (3^{mm}) seit- und rückwärts verläuft. Ihre in allen Dimensionen sich verjüngende Spitze verschmilzt mit der hinteren Spitze der erwähnten Platte; vorher zieht sich ein plat-es Stäbchen mit nahezu vertical gestellten Flächen von der Vorderfläche er hinteren Wurzel an den hinteren Rand der Platte herüber. Durch das täbchen von einander getrennt, entstehen zwei Oeffnungen: die eine, der ittellinie nähere, grösser, oval, mit dem längsten Durchmesser parallel dem nteren Rande des Temporalflügels, die andere, weiter seit- und rückwärts elegene, kleiner und kreisrund. Jene ist das ***Foramen ovale***, durch weles der dritte Ast des Trigeminus aus der Schädelhöhle austritt, diese das ***oramen spinosum***, durch welches die Vasa meningea media verlaufen.

Fig. 104.



Seitenansicht des Wespenbeinkörpers, Orbital- und Temporalflügel an den Wurzeln abgesägt. *Ri* Rad. inf. alae orbit. *Co* Can. opt.

Fig. 105.



Wespenbein von oben. Orbitalflügel abgesägt. *Mf* Margo frontal. *Mp* Margo pariet. *Mt* Margo tempor.

[1]) *For. rotundum. Can. maxillar. sup.*

Medianwärts vom Foramen spinosum schickt die hintere Wurzel häufig ein dünnes horizontales Plättchen, *Lamina sphenopetrosa*, nach hinten ab, welches mit seinem hinteren Rande an den oberen Rand der vorderen Mündung des Can. musculo-tubarius des Schläfenbeins stösst und so in die knöcherne Decke dieses Canals übergeht.

Ziemlich beständig findet sich die hintere Wurzel an ihrer Abgangsstelle vom Körper in verticaler Richtung von einem oder einigen Canälchen, *Canaliculi sphenoidales*, oder einer Längsspalte durchsetzt, wodurch sie den Anschein gewinnt, als ob sie selbst wieder aus der Verschmelzung von zwei hinter einander gelegenen Wurzeln hervorgegangen wäre.

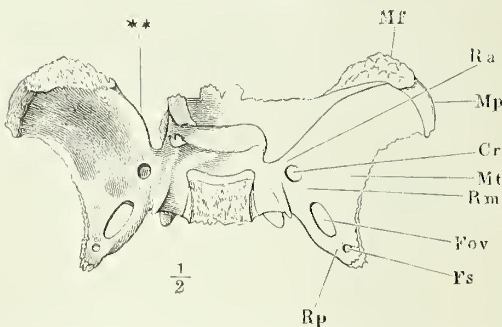
Häufig ist die hintere Wurzel unvollkommen; sie erscheint in Gestalt eines kurzen, zungenförmigen Plättchens; dann ist das Foramen ovale am hinteren Rande offen. Oder das Foramen ovale ist vollständig, aber das Foramen spinosum medialerseits nicht geschlossen. Doch kommt seitwärts neben dem unvollständigen oder auch vollständigen Foramen spinosum öfters noch ein vollständiges innerhalb der hinteren Spitze des Temporalflügels vor.

Medianwärts neben dem Foramen ovale und spinosum ist der Temporalflügel zuweilen in schräger Richtung von einem engen auf- und rückwärts verlaufenden Canälchen durchzogen, dem *Can. innominatus* Arnold, in welchem der N. petr. superf. min. liegt, wenn er nicht, was häufiger vorkommt, durch die Fissura sphenopetrosa geht.

In einiger Entfernung seitwärts von der lateralen Spitze der Fissura orbitalis sup. findet sich mitunter ein Canälchen, welches den Temporalflügel von der Schädel- zur Orbitalfläche durchsetzt und Zweige der Vasa meningea aus der Schädelhöhle zur Augenhöhle treten lässt (Albin, Tabb. ossium. Taf. V. Fig. 6. 7. *U*).

Den äusseren Umriss des Temporalflügels kann man fächerförmig nennen mit divergirendem vorderen und hinteren Rand und einem mehrmal gebrochenen Seitenrande, der vermöge der Flächenkrümmung der Platte zum oberen wird. Der vordere und hintere Rand sind frei und scharf der vordere (Fig. 106 **) begrenzt von unten die Fissura orbitalis sup. So weit er, dem Körper zunächst, von der vorderen Wurzel des Temporalflügels gebildet wird, läuft er gerade seitwärts, dann wendet er sich in einer geraden oder convexen Linie nach oben und zugleich nach vorn, um in einem stumpfen Winkel in den seitlichen Rand überzugehen. Der hintere Rand wird ganz oder doch zum grössten Theil von der hinteren Wurzel gebildet. Er begrenzt von vorn her zunächst am Körper das For. lacerum, weiter nach der Seite hin die enge Fissura sphenopetrosa und macht die vordere Wand der zur Aufnahme der Tuba bestimmten Rinne aus, deren hintere Wand von der Schläfenpyramide gebildet wird.

Fig. 106.



Wespenbein von oben. Orbitalflügel abgesägt. *Ra*, *Rm*, *Rp* vordere, mittlere, hintere Wurzel des Temporalflügels. *Cr* Can. rot. *Fov* For. ovale. *Fs* For. spinos.

Der Seitenrand des Temporalflügels zerfällt in drei, durch ihre Richtung und durch die Knochen, mit welchen er sich verbindet, gesonderte Abtheilungen. Die erste Abtheilung, *Margo frontalis* (Fig. 106), liegt horizontal und verläuft im Bogen erst seit-, dann rückwärts; er trägt das Stirnbein und zuweilen die Spitze des Orbitalflügels; es ist eine breite, rauhe, dreiseitig stumpfwinkelige Fläche; der stumpfe Winkel ist nach vorn gerichtet und entspricht dem oberen Ende einer Firste, welche die Aussenfläche des Flügels senkrecht theilt. Die zweite Abtheilung, *Margo parietalis*, geht, wenn er deutlich ausgeprägt ist (oft reducirt er sich auf eine Einkerbung zwischen dem vorhergehenden und dem folgenden Rande), unter einem stumpfen Winkel vom frontalen Rande ab und gerade oder wenig abwärts geneigt von vorn nach hinten; er ist von der äusseren gegen die innere Fläche des Knochens abgeschrägt und legt sich schuppenförmig über den unteren Theil der äusseren Fläche des Scheitelbeins, oft auch des Stirnbeins. Die dritte Abtheilung, *Margo temporalis*, läuft, unter einem rechten oder spitzen Winkel gegen den parietalen abgesetzt, in einem Viertelkreis erst median-, dann rückwärts und zugleich, mit der Flächenkrümmung des Flügels, von der Seitenwand des Schädels zur Basis desselben. Er ist breit, von der parietalen Ecke an zunehmend zackig und in der Art schuppenförmig, dass an dem in der Seitenwand des Schädels gelegenen Theile die innere Fläche über die äussere, an dem in der Basis gelegenen Theile die äussere Fläche über die innere hervorragt. So muss die Schläfenschuppe, welche sich, entsprechend zugeschärft, mit diesem Rande des Temporalflügels verbindet, an der Seitenwand des Schädels ihn decken, an der Schädelbasis aber von ihm getragen werden.

Der Uebergang des temporalen Randes in den hinteren erfolgt unter einem spitzen Winkel, welcher zwischen die Schuppe und Pyramide des Schläfenbeins einspringt. Von diesem Winkel ragt abwärts die *Spina angularis* [1]) (vergl. Fig. 77. 88. 93. 110), eine stumpfe oder spitze Zacke oder auch eine scharfkantige, mit der scharfen Kante parallel dem hinteren freien Rande des Flügels verlaufende Gräte. Sie scheidet an der Schädelbasis die Unterkieferpfanne von der Rinne, in welcher die knorpelige Tuba liegt, und hat das For. spinosum vor- und medianwärts neben sich.

Var. Die Spina angularis kann mit ihrer lateralen Fläche zur Bildung der Gelenkgrube für den Unterkiefer beitragen (Hyrtl, österr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1862. Nr. 22). Vor der grätenförmigen Spina angularis und in gleicher Flucht mit ihr liegt an der unteren Fläche der zwischen For. spinosum und ovale befindlichen Brücke eine zweite, ähnlich gestaltete Gräte; beide schicken sich von ihren einander zugewandten unteren Ecken spitze Fortsätze entgegen, die einander erreichen oder nicht und ein vollständig oder unvollständig geschlossenes rundes Loch von der Weite des Foramen spinosum umgeben, welches in einer sagittalen Ebene gerade unter dem Eingange des F. spinosum gelegen ist und wahrscheinlich von der Art. meningea media durchsetzt wird an der Stelle, wo sich diese Arterie nach oben krümmt, um in die Schädelhöhle einzutreten.

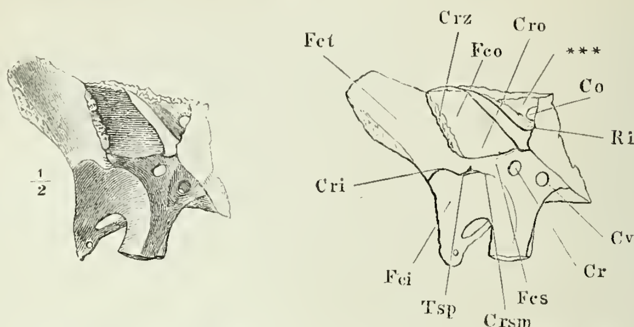
Seitlich von der eben erwähnten vorderen Gräte und parallel derselben, gerade hinter dem lateralen Rande des For. ovale, findet sich zuweilen noch eine Spitze oder Gräte, die in Verbindung mit jener eine gegen das For. ovale verlaufende 3^{mm} breite Furche begrenzt.

---

[1]) *Sp. sphenoidalis.* — *Ala parva Ingrassiae* wird die grätenartige Spina angularis genannt, die sich mit einem schmalen, abwärts gerichteten Flügel vergleichen lässt.

Die innere Fläche des Temporalflügels ist einfach, glatt oder mit leichten, den Gehirnwindungen entsprechenden Eindrücken, zuweilen auch mit einer vom C. rotundus zum For. ovale verlaufenden Furche versehen. Die äussere Fläche ist in vier Felder getheilt durch zwei über die Mitte der

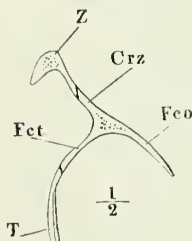
Fig. 107.



Temporalflügel von aussen. *Co* Can. opt. *Ri* Rad. inf. alae orbit. *** Firste der unteren Fläche des Orbitalflügels vgl. S. 116.

Fläche hinziehende Firsten, eine von horizontalem, die andere von verticalem Verlauf, welche einander demnach fast rechtwinkelig kreuzen und mittelst der Durchkreuzung theilen, so dass die verticale Firste in eine obere und untere, die horizontale in eine laterale und mediale Abtheilung zerfällt. Ich werde die obere Abtheilung der verticalen Firste ***Crista zygomatica***, die untere Abtheilung dieser Firste ***Crista spheno-maxillaris*** nennen; die laterale Abtheilung der horizontalen Firste ist schon als ***Crista infratemporalis*** [1]) hervorgehoben worden; die mediale Abtheilung der horizontalen Firste soll ***Crista orbitalis*** genannt werden. Am stärksten springt, besonders im unteren Theil, die Crista zygomatica vor [2]). In ihrem Laufe nach unten, parallel dem unteren Rande der Fissura orbit. sup. schräg rück- und medianwärts gerichtet, scheidet sie die Aussenfläche des Temporalflügels, bis zur Kreuzungsstelle mit den horizontalen Firsten, in eine median- oder vorwärts gewandte Fläche, die in der Seitenwand der Augenhöhle liegt, ***Facies orbitalis***, und eine lateralwärts gewandte Fläche, die der Schläfengrube angehört, ***Facies temporalis***. Die Crista zygomatica trägt zur Vergrösserung sowohl der Orbital- als der Temporalfläche bei; die Orbitalfläche aber setzt sich in gleicher Flucht auf die Crista fort, während die Temporalfläche beim Uebergang auf die letztere rinnenförmig vor- und dann seitwärts umbiegt. Der freie Rand der Crista zygomatica ist zackig und verbindet sich mit dem Rande des Jochbeins, auf welches jene beiden Flächen, die eine in fortgesetzt gerader, die andere in fortgesetzt concaver Richtung, weiter sich erstrecken (s. Fig. 108).

Fig. 108.



Horizontaldurchschnitt des Temporalflügels.

[1]) *Crista alae magnae* aut. [2]) Dem zuweilen stark ausgeprägten Vorsprung der unteren Ecke ertheilt H. Magnus (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. XLVII, 214) den Namen *Proc. sphenomaxillaris*.

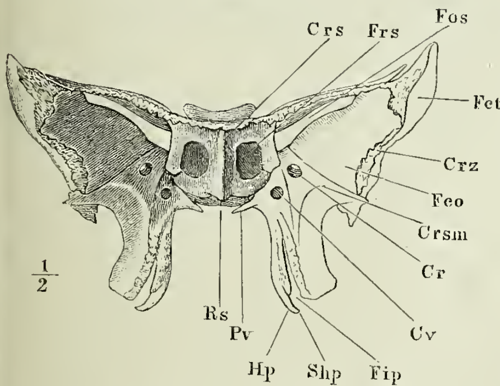
Zu der unteren Spitze der Crista zygomatica geht als unterer Rand der Temporalfläche die Crista infratemporalis gerade oder in einem aufwärts convexen Bogen, die Crista orbitalis, welche den unteren Rand der Orbitalfläche und den oberen Rand der Fissura orbit. inf. bildet, in einer fast ganz geraden Linie, jene ziemlich genau sagittal, diese nur wenig von dem oberen (Stirnbein-) Rande der Orbitalfläche divergirend. Die Crista infratemporalis erreicht indess in der Regel nicht genau die Ecke, in welcher die Crista zygomatica und orbitalis sich verbinden; dicht hinter dieser Ecke endet sie in einer kurzen, stumpfen oder spitzen, abwärts ragenden Zacke, ***Tuberculum spinosum***, von welcher sich eine Kante entweder medianwärts zur Crista orbitalis oder abwärts zur Crista sphenomaxillaris fortsetzt.

Die Crista sphenomaxillaris ist eine stumpfe Kante, welche im Bogen erst median-, dann abwärts und schliesslich auf den Gaumenflügel übergeht und den hinteren Rand der Fissura sphenomaxillaris bildet. Die zur Seite neben und hinter ihr und unterhalb der Crista infratemporalis gelegene Fläche des Temporalflügels, ***Facies infratemporalis***, ist, als Decke der Unterschläfengrube, ein Theil der Grundfläche des Schädels. Die medianwärts von der Crista sphenomaxillaris und unterhalb der Crista orbitalis befindliche Fläche, ***Facies sphenomaxillaris***, liegt in der Frontalebene, gegen die Orbitalfläche etwas zurückweichend; sie ist schmal und verschmälert sich noch nach unten, wo sie auf die Vorderfläche des Gaumenflügels übergeht. Von der Augenhöhle aus ist sie als hintere Wand der Fossa sphenomaxillaris sichtbar; mitten in derselben befindet sich die äussere (vordere) Mündung des *Can. rotundus*.

d. Gaumenflügel.

Der Gaumenflügel entspringt mit zwei Wurzeln, einer lateralen, perpendiculären und einer medialen, schräg abwärts an die laterale herantretenden, mit der medialen längs der unteren Fläche des Seitentheils des Körpers, mit der lateralen längs der unteren Fläche der Hauptwurzel des Temporalflügels. Indem beide Wurzeln dicht neben einander liegen und alsbald zusammenfliessen, schliessen sie in Gemeinschaft mit dem Körper einen engen cylindrischen, sagittal verlaufenden Gang ein, den *Can. vidianus* [1]), der mit der vorderen Mündung (Fig. 107. 109) in die Fossa sphenomaxillaris, mit der hinteren Mündung gerade unterhalb der Lingula in das Foramen lacerum sieht (Fig. 110 a. f. S.). Vergleicht man die laterale

Fig. 109.

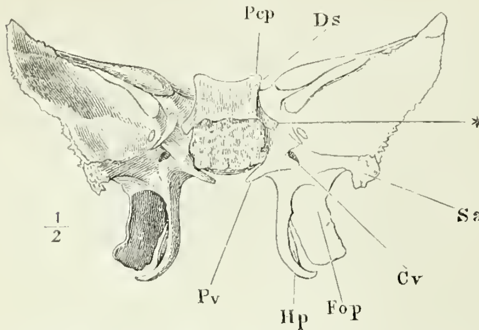


Wespenbein von vorn. *Crs* Crista sphen. *Frs* For. sphen. *Fos* Fissura orb. sup. *Fip* Fissura pterygoidea. *Shp* Sulc. ham. pteryg. *Hp* Ham. pteryg. *Pv* Process. vagin. *Rs* Rostr. sphen.

[1]) *Can. pterygoideus, recurrens.*

Wurzel und Platte [1]) einem Querfortsatz, die mediale Wurzel und Platte [2]) einer Rippe, so entspricht die Verbreiterung, mit der sich die letztere an den Körper anfügt und in den Proc. vaginalis fortsetzt, dem Köpfchen der Rippe, die Stelle der Verschmelzung beider Wurzeln entspricht der Verbindung des Höckers der Rippe mit dem Querfortsatz und der Can. vidianus einem Foramen costo-transversarium.

Fig. 110.



Wespenbein von hinten. *Pcp* Proc. clin. post. *Ds* Dors. sellae. *Sa* Spina angul. *Cv* Can. vidian. * vgl. S. 115.

Die laterale Wurzel ist die stärkere; sie hat eine vordere Fläche, welche ohne Unterbrechung aus der Fac. sphenomaxillaris des Temporalflügels hervorgeht, und eine Seitenfläche, in welche ebenso die Facies infratemporalis dieses Flügels umbiegt. Die mediale Wurzel ist dünn, am vorderen Rande sogar scharf; hinten ist sie, neben dem Ausgang des Can. vidianus, in eine stumpfkegelförmige Spitze ausgezogen; von ihrer der Nasenhöhle zugekehrten Fläche geht ein Plättchen, ***Processus vaginalis*** [3]), aus, welches dicht unter dem Körper, mit seinen Flächen der unteren Fläche des Körpers parallel, mehr oder minder weit medianwärts vorspringt und von unten her den Falz begrenzt, in welchen der obere Seitenrand des Pflugscharbeins eingefügt ist. Die untere Fläche dieses Plättchens hat dicht am Ursprung eine seichte Grube [4]), in welcher einer der Gaumenmuskeln befestigt ist.

Var. Der Proc. vaginalis hat an seiner unteren Fläche eine Längsrinne, dem Can. vidianus parallel, zuweilen durch ein feines Plättchen, welches unterhalb des Proc. vaginalis von der medialen Wurzel entspringt, zum Canal geschlossen.

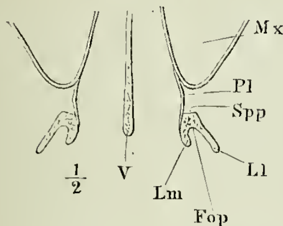
Der vierseitige Knochentheil, welcher aus der Vereinigung beider Wurzeln hervorgeht, zeigt schon am Ursprung die hintere Fläche rinnenförmig ausgehöhlt. Indem nun diese Aushöhlung nach abwärts sich rasch oder allmälig weiter vertieft, zerfällt der Gaumenflügel in zwei perpendiculäre, nach vorn convergirende und an den vorderen Rändern mit einander verbundene Platten. Auch diese Verbindung hört ungefähr in der Mitte der Höhe des Gaumenflügels auf; beide Platten trennen sich und weichen auseinander, mit ihren vorderen, rauhen Rändern eine dreiseitige Spalte, ***Fissura pterygoidea*** [5]) (Fig. 109), begrenzend, in die ein Fortsatz des Gaumenbeins passt. Im Verein mit der nach hinten gerichteten Concavität dieses Fortsatzes schliessen die einander zugewandten Flächen der Platten des Gaumenflügels die ***Fossa pterygoidea*** (Fig. 110. 111) ein.

---

1) *Proc. pterygoid.* Virchow (Entwickelung des Schädelgrundes. S. 16).
2) *Os pterygoideum* Virchow. 3) *Proc. ad vomerem.*
4) *Fossa navicularis* Cruveilhier. 5) *F. pterygo-palatina. Incisura pt.*

Ihrer Stellung nach müssen die Platten des Gaumenflügels mit dem Namen der medialen und lateralen, *Lamina medialis* und *lateralis* bezeichnet werden (Fig. 111). Die mediale Platte liegt mit ihren Flächen parallel der Medianebene, die laterale ist unter einem spitzen Winkel gegen die mediale geneigt. Die laterale macht den hinteren Theil der medialen Wand der Unterschläfengrube aus; die mediale liegt im hinteren Theile der Seitenwand der Nasenhöhle. Die laterale Platte übertrifft die mediale im sagittalen Durchmesser, ragt dagegen minder weit abwärts als diese; der hintere Rand beider Platten ist frei, einfach concav oder durch mehr oder minder vorspringende Spitzen unterbrochen, deren sich Eine, auf welcher der untere Rand der knorpeligen Tuba ruht, *Proc. tubarius* Rebsamen[1]), regelmässig in der Mitte der Höhe des medialen Flügels (Fig. 110), eine oder zwei unbeständig am lateralen Flügel finden. Mit ihren Vorderrändern fassen beide Platten bis zu ihrer Trennung die Vorderfläche des Gaumenflügels ein. Ausserdem begrenzt der vordere Rand der lateralen Platte, eine Fortsetzung der Crista sphenomaxillaris des Temporalflügels, bis zu seiner Verbindung mit dem Gaumenbein von hinten her den Eingang in die Fossa sphenomaxillaris, der vordere Rand der medialen Platte fügt sich an die in der Seitenwand der Nase gelegene Platte des Gaumenbeins und wird von der letzteren zum Theil nach der Nasenhöhle hin bedeckt.

Fig. 111.



Horizontalschnitt der Gaumenflügel. *Pl* Gaumenbein. *Mx* Oberkieferbein. *V* Pflugscharbein.

Von der Vorderfläche des Gaumenflügels wurde bereits erwähnt, dass sie, so weit sie der lateralen Wurzel angehört, eine Fortsetzung der Spheno-Maxillarfläche des Temporalflügels ist, in welcher die vordere Mündung des Can. rotundus liegt. Median- und etwas abwärts vom Can. rotundus öffnet sich in der Vorderfläche des Gaumenflügels der vidische Canal. Weiter nach unten verschmälert sich diese Fläche und endet spitz über dem Anfang der Fissura pterygoidea oder geht in eine schmale Rinne über, welche sich noch eine Strecke weit auf dem rauhen Vorderrand der einen oder anderen Platte hinzieht und von den Rinnen des Gaumen- und Oberkieferbeins zum Canal ergänzt wird. Dies ist der *Canalis pterygopalatinus*; die Rinne, *Sulcus pterygopalatinus*[2]), beginnt schon unter der Ausmündung des Can. vidianus, seitlich begrenzt von einer verticalen Kante, welche von der vorderen unteren Ecke des Wespenbeinkörpers herabsteigt (Fig. 109).

Vom unteren Rand der medialen Platte des Gaumenflügels geht nach unten der ***Hamulus pterygoideus*** aus, ein cylindrischer oder von den Seiten comprimirter, hakenförmig rück- und seitwärts gekrümmter Fortsatz, der an der lateralen Seite durch eine tiefe, von vorn nach hinten verlaufende überknorpelte Rinne, *Sulcus hamuli pteryg.* (Fig. 109), gegen den die Fossa pterygoidea begrenzenden Theil der Platte abgesetzt ist. Die Rinne liegt nur wenig tiefer als der untere Rand der lateralen Platte; der Hamulus

---

[1]) Monatsschr. für Ohrenheilkunde. 1868. No. 3. [2]) *S. pterygoideus* M. J. Weber.

springt um 4 bis 9^{mm} über dieselbe abwärts vor und kann selbst den Zahnrand des Oberkiefers überragen.

Var. Die Fossa pterygoidea ist durch unregelmässige Leisten abgetheilt; zuweilen im oberen Theile flach, mit einer seichten Rinne versehen, *Sulcus tubae*, welche die Tuba aufnimmt. Die laterale Fläche der lateralen Platte ist ebenfalls durch Leisten und Vertiefungen uneben.

Der vordere Rand der lateralen Lamelle trägt kurze, stumpfe oder spitze, zuweilen hakenförmig aufwärts gekrümmte Zacken, auf welchen die Gefässe ruhen, welche von der Seite her in die Fossa sphenomaxillaris eintreten. Die Zacken am hinteren Rande der lateralen Platte gewinnen eine ungewöhnliche Ausdehnung. Eine derselben, welche etwa von der Mitte dieses Randes ausgeht, reicht zuweilen (nach Gruber unter 13 — 14 Schädeln Einmal) bis an die Spina angularis, mit welcher sie sich verbindet (Dieterich, a. a. O. Fig. 1, a). Es geschieht dies durch Verknöcherung eines Bandes, *Lig. pterygopetrosum Civinini* (Schmidt's Jahrb. XXIII, 277), welches von jener Zacke zur Spina angularis hinübergespannt ist. Selten entspringt höher oben noch ein kleinerer Fortsatz, der sich mit der Brücke zwischen jenem unteren Fortsatz und der Spina angularis oder auch nur mit dem einen dieser beiden Knochentheile verbinden kann (Theile-Sömmerring, Muskellehre, S. 68. Gruber, *Bulletin de la classe physico-mathémat. de l'académie des sciences de St. Petersbourg.* T. VIII. Nr. 24. Barkow, Comparative Morphologie. Breslau. Bd. III. Taf. XI. Fig. 6 bis 11).

An Negerschädeln sind die Gaumenflügel stärker, weiter von einander entfernt und mit dem unteren Ende mehr nach vorn geneigt, als an kaukasischen. Der Winkel, welchen sie mit der Basis des Hinterhauptbeins bilden, beträgt nach Betz (Zeitschr. für rat. Med. N. F. II, 54) bei wohlgeformten kaukasischen Schädeln 70 bis 80⁰; bei einem Negerschädel betrug er 93⁰; an den Schädeln von Malaien, Kalmucken und Peruanern schwankte er zwischen 85 und 90⁰.

Das Wespenbein des Neugebornen besteht aus drei oder vier durch Synchondrose verbundenen Stücken. Ein Stück bildet der vordere Wespenbeinkörper mit den Orbitalflügeln, ein zweites der hintere Körper, der aber oft am oberen und seitlichen Umfang mit dem vorderen bereits verschmolzen ist; die beiden Temporalflügel sind immer gesondert und wachsen erst im Verlauf des ersten Lebensjahrs an den Körper an. Die Naht zwischen Körper und Temporalflügel verläuft sagittal, seitlich neben der anfänglich noch sehr stumpfen Lingula sph. Der Gaumenflügel hängt durch seine laterale Wurzel mit dem Temporalflügel zusammen; die mediale Wurzel desselben steht anfangs mit ihrem ganzen oberen Rande frei; dann legt sie sich mit dem vorderen Theil dieses Randes an die laterale Wurzel an und ist mit dieser verschmolzen, bevor der Temporalflügel mit dem Körper verschmilzt. Die hintere Wurzel des Temporalflügels ist zur Zeit der Geburt noch kurz, das For. ovale am hinteren Rande offen; der Hamulus pterygoideus ist vom Proc. pterygoideus durch eine Periostlage geschieden (Bruch, Unters. über die Entwickelung der Gewebe. Frankf. 1867. S. 293). Nicht nur das Dorsum sellae nebst den Process. clinoidei post. ist beim Neugebornen noch knorpelig, sondern auch die ganze Oberfläche des Clivus ist von einer Knorpellage bedeckt, welche später nur theilweise verknöchert, theilweise aber atrophirt. So bleibt auch im Erwachsenen der dem Wespenbein angehörige Theil des Clivus von der Clivusfläche des Hinterhauptbeins durch seine rauhe, höckerige Beschaffenheit unterschieden. Am vorderen Wespenbeinkörper erhält sich vorn und unten, wo Crista und Rostrum sich bilden, noch längere Zeit nach der Geburt eine 2 bis 3^{mm} mächtige Knorpellage, die mit dem Knorpel der Intersphenoidalsynchondrose (so nennt Virchow die Synchondrose der beiden Wespenbeinkörper) zusammenhängt. Der Zusammenhang wird aufgehoben dadurch, dass die Intersphenoidalsynchondrose nach der Geburt auch von der unteren Fläche zu verknöchern beginnt. Selten ist die Verknöcherung schon zur Zeit der Geburt vollendet, ja die Knochensubstanz in der Gegend dieser Synchondrose dichter, als im übrigen Wespenbeinkörper; in der Regel erfolgt die Einengung des Knorpels sehr langsam und finden sich Reste desselben bis zum dreizehnten Jahr. Wenn die beiden Wespenbeinkörper an der

unteren Fläche knöchern verbuuden sind, so erscheint die Knorpeldecke dieser Fläche als ein Theil der Nasenscheidewand, mit deren Knorpel sie in continuirlicher Verbindung steht (Virchow). Ein Canal des hinteren Wespenbeinkörpers, *Can. cranio-pharyngeus* Landzert, geht beim Neugebornen von der Oeffnung am Boden der Hypophyseugrube aus und erreicht unter 100 Fällen 10 Mal die untere Fläche des Körpers. Er enthält einen Fortsatz der die Hypophysengrube auskleidenden Dura mater, der gewöhnlich in der Mitte der Höhe des Wespenbeinkörpers stumpf endet, in den erwähnten 10 Fällen aber in das Fasergewebe überging, welches die untere Fläche des Knochens deckt. Der Fortsatz ist meistens hohl, endet aber nach unten bliud. Vielleicht ist er eiu Residuum der Ausstülpung der Rachenschleimhaut, aus welcher nach Rathke die Hypophyse hervorgehen sollte und dann müsste er in früherer Eutwickeluugsperiode mit der Racheuhöhle communicirt haben (Laudzert, Petersb. med. Ztg. XIV. 133).

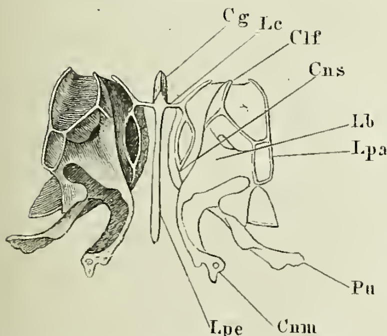
Die Wespenbeinmuscheln entstehen im Laufe des ersten bis zweiten Lebensjahres als dünne, etwa kreisförmige Plättchen auf der abwärts geneigten Vorderfläche des Wespenbeinkörpers, platt auf der Knorpelschichte aufliegend, welche diesen spongiösen Knochentheil bedeckt. Allmälig gewinnen sie in den nächsteu Jahren die Form, die sie am reifen Knochen zeigen, sie entwickeln die quere Kante, welche die untere Fläche des Wespeubeinkörpers von der vorderen scheidet, und schicken einauder die Fortsätze entgegen, die sich in der Mittellinie über dem stumpfen Fortsatz des Wespenbeinkörpers, deu mau das provisorische Rostrum sphenoidale nennen könnte, eiuem Futteral ähnlich zu dem definitiven scharfen Knochentheil dieses Namens vereinigen (vergl. Fig. 101). Unter ihnen schwindet nicht bloss die Rinde, sondern auch die spongiöse Substanz des Wespenbeinkörpers. Ausnahmsweise erhält sich das provisorische Rostrum unter dem definitiven. Der Anfang einer Höhlenbildung im Wespenbein ist schon im dritten Lebensjahre gemacht. Der obere Theil der vorderen Wand des Körpers entwickelt sich gleichzeitig mit der Wespenbeinmuschel aus einem ähnlichen Knochenplättcheu, dessen Ränder aber früh mit den Rändern der oberen und Seitenflächen des Körpers verwachsen. Die Verwachsung der Wespeubeinmuscheln mit dem Körper erfolgt erst zwischen dem zehnten bis fünfzehnteu Jahre.

Der Winkel, welchen die Gaumeuflügel mit dem Körper bilden, beträgt beim Neugebornen 110 bis 115⁰, beim Greise, nach dem Ausfallen der Zähne, 90 bis 100⁰ (Betz).

3. Siebbein, *Os ethmoideum.*

Die Grundlage des Siebbeins ist eine horizontale, in der Mitte der vorderen Schädelgrube vor dem Wespenbeinkörper gelegene Platte, Siebplatte, *Lamina cribrosa*, welche zugleich Boden der Schädelhöhle und Decke der Nasenhöhle ist. Sie wird in zwei gleiche Seitenhälften getheilt durch eine der Regel nach verticale, häufig aber etwas schräg gestellte Platte, die zum kleineren Theil aufwärts in die Schädelhöhle, zum grösseren Theil abwärts in die Nasenhöhle ragt und mit ihrem oberen Theile, dem Hahnenkamm, *Crista galli*, in der unvollkommenen medianen Scheidewand der Schädelhöhle, mit dem unteren Theile, der perpendiculären Platte, *Lamina perpendicularis*, in 3. Siebbein.

Fig. 112.

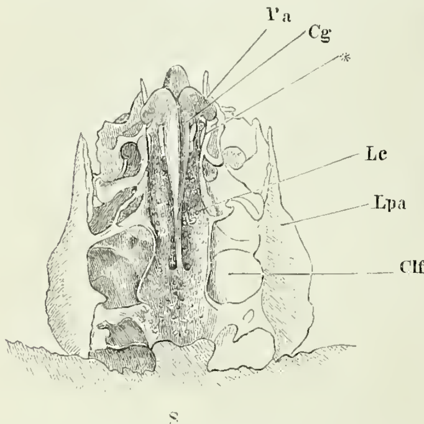


Frontaldurchschn. des Siebbeins. *Clf* Cell. front. *Cns*; *Cnm* Concha sup. u. media. *Lb* Labyrinth. *Lpa* Lam. papyr. *Pu* Proc. uncinatus.

der Nasenscheidewand liegt. Am Seitenrande der Siebplatte hängt jederseits das Labyrinth, ***Labyrinthus***, ein zelliger, aus feinen Lamellen zusammengesetzter, etwa vierseitig prismatischer Körper, welcher den oberen Seitentheil der Nasenhöhle einnimmt und mittelst seiner perpendiculären Seitenwand, Papierplatte, ***Lamina papyracea***[1]), den grösseren hinteren Theil der medialen Wand der Augenhöhle ausmacht.

Siebplatte. Die Siebplatte (Fig. 113) ist länglich vierseitig, gegen den vorderen Rand verschmälert, im sagittalen Durchmesser etwa doppelt so lang als im transversalen am hinteren Rande. Dieser Rand ist mit dem vorderen Rande des Wespenbeinkörpers in einer einfachen Naht zusammengefügt, oft auch von dem letzteren etwas überragt und demselben entsprechend ausgeschnitten. Mit den vorderen und den seitlichen Rändern passt die Siebplatte in einen Ausschnitt des Stirnbeins; gegen die seitlichen Ränder krümmt sie sich aufwärts, um in die Wölbung überzugehen, womit die Seitentheile der vorderen Schädelgrube über die Augenhöhle hingespannt sind. Die Fläche der Siebplatte ist ausgezeichnet durch eine Menge feinerer und weiterer Poren, *Foramina cribrosa*, welche ordnungslos zu beiden Seiten der Crista galli zerstreut liegen, meist zahlreicher im vorderen als im hinteren Theile der Platte. Dicht an der Crista galli und am Seitenrande der Siebplatte führen sie in kurze, enge Canälchen, welche sich längs der Lamina perpendicularis und der medialen Wand des Labyrinths hinziehen; längs der Mitte jeder Seitenhälfte der Siebplatte sind sie einfache Löcher, durch breite oder schmale Brücken von einander geschieden, oft zu mehreren im Boden seichter Grübchen vereinigt, oft, und namentlich in der Nähe des vorderen Randes, zu schmalen Längsspalten zusammengeflossen.

Fig. 113.



Siebbein von oben. *Cg* Crista galli. *Lc* Lamina cribr. *Clf* Cell. front.

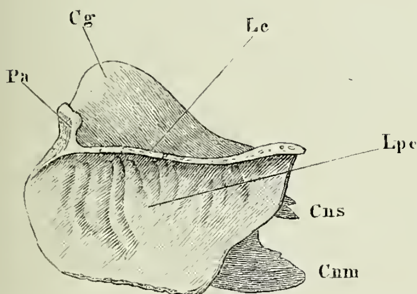
Alle diese Oeffnungen werden von Aestchen des N. olfactorius durchsetzt, mit Ausnahme der vordersten jederseits (Fig. 113 *), welche häufig von dem Sieb- und Stirnbein gemeinschaftlich gebildet wird und dem N. ethmoidalis den Durchtritt aus der Schädel- in die Nasenhöhle gestattet. Oft grenzt ein feiner und niedriger Kamm, dicht am Seitenrande der Siebplatte und diesem parallel verlaufend, eine Rinne für den N. ethmoidalis von der eigentlichen Siebplatte ab.

Crista galli. Die *Crista galli*, von der Seite betrachtet, ähnelt einem rechtwinkligen, ungleichseitigen Dreieck, welches mit der längeren Kathete auf der Siebplatte aufgewachsen, mit der kürzeren nach vorn gerichtet ist. Die längste Seite steigt entweder continuirlich vom hinteren Rande der Siebplatte an oder erhebt sich von der Fläche der letzteren aus einer anfänglich

[1]) *Os planum.*

niederen und stumpfen medianen Kante. Die längste Seite und der oberste Theil der vorderen, sowie der Winkel, in welchem diese beiden zusammenstossen, bilden den freien Rand der Crista galli; hier ist sie dünn und scharf; nach unten und besonders gegen den unteren Theil des vorderen Randes, der sich an das Stirnbein anlegt, nimmt sie an Mächtigkeit zu. Die Seitenflächen werden gewölbt und schliessen spongiöse Substanz oder eine Höhle ein; der vordere Rand ist breit und rauh. Seine Breite wird zunächst unter der Spitze noch vergrössert durch einen jederseits vor- und aufwärts abgehenden, kurzen, platten Fortsatz, *Processus alaris* [1]), der sich an das Stirnbein anlegt (Fig. 113 u. 114). Die Rinne zwischen diesen beiden Fortsätzen umschliesst, in Verbindung mit einer medianen Furche des Stirnbeins, einen cylindrischen, nach unten verjüngt und blind zulaufenden Canal, *Foramen coecum*; häufig ist das Foramen coecum in dem Stirnbein allein enthalten; der vordere Rand der Crista galli zeigt alsdann statt einer medianen Furche eine schwache Firste, mit welcher es in einer Rinne des Stirnbeins befestigt ist.

Fig. 114.



Siebbein, Profilansicht, das linke Labyrinth entfernt. *Cg* Crista galli. *Lc* Lam. cribr. *Cns*, *Cnm* Concha sup. und media.

Das Foramen coecum wird in der Regel von einem Bindegewebsstrang, welcher sich in die Falx cerebri fortsetzt, ganz ausgefüllt. Aus dem Grunde desselben führt eine feine Oeffnung oder zwei zu Gefässcanälen des Proc. nasalis des Stirnbeins.

Unterhalb des Abganges der Procc. alares setzt sich der vordere Rand der Crista galli, allmälig wieder verschmälert, in den vorderen Rand der *Lamina perpendicularis* fort. Die Grenze beider wird, ausser durch die Kreuzung mit der Siebplatte, auch durch die veränderte Richtung des Randes angezeigt, der sich, wo er auf die perpendiculäre Platte übergeht, unter einem stumpfen Winkel vorwärts wendet (Fig. 114), entsprechend der Neigung des Nasenrückens, an dessen Mitte er sich von innen, längs der Naht der Nasenbeine, anlegt. Im Ganzen dem vorderen Rande parallel, jedoch oft unregelmässig ausgeschnitten, oder in einer gebrochenen Linie mit nach vorn offenem, stumpfem Winkel verläuft der hintere scharfe Rand der Lamina perpendicularis, der sich mit dem oberen, kürzeren Theile an die Crista sphenoidalis, mit dem unteren, längeren Theile auf den Vorderrand des Pflugscharbeins fügt. Der untere Rand der L. perpend. geht entweder dem oberen, an die L. cribrosa angehefteten parallel oder convergirt nach vorn mit demselben. Er ist dick, wulstig und rauh und begrenzt von oben den Knorpel der Nasenscheidewand. Die Form der von diesen vier Rändern umschlossenen Lam. perpendicularis ist die eines mehr oder minder regelmässigen verschobenen Rechtecks. Im Allgemeinen dünn, verdickt sich die

Lamina perpend.

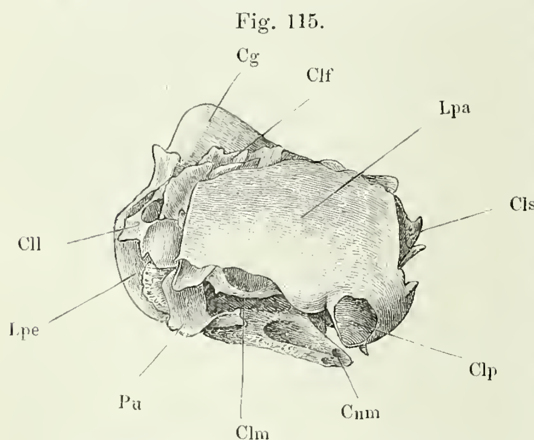
[1]) *Hamulus frontalis.*

Platte in der Nähe des oberen, des vorderen und des unteren Randes. Nahe am oberen Rande ist sie in senkrechter Richtung von Furchen und feinen Canälchen durchzogen, in welchen, wie erwähnt, die Zweige des N. olfactorius herablaufen.

Labyrinthe. Die L a b y r i n t h e des Siebbeins ragen zuweilen über den unteren Rand der Lamina perpendicularis vor und verstecken denselben; häufiger erreichen sie ihn nicht. Ihre Höhe beträgt 23mm (etwas mehr als die Hälfte der grössten Höhe der Nasenhöhle), ihr sagittaler Durchmesser 32mm, die Breite eines Labyrinths 16mm. Ein Gang von etwa 4mm Breite trennt die mediale Wand jedes Labyrinths von der Lam. perpendicularis (Fig. 112). Die Form, Grösse und Zahl der Zellen des Labyrinths unterliegt vielen individuellen Verschiedenheiten, ebenso die Art ihrer Verbindung; es giebt Zellen, welche die halbe Höhe und Breite des Labyrinths einnehmen, und andere von einigen Millimetern Durchmesser; die Communication findet bald durch weite Oeffnungen, bald durch schmale Spalten statt; häufig zeigt sich die eine oder andere Zelle blasig aufgetrieben auf Kosten der benachbarten, deren Wände dann nach innen gewölbt erscheinen.

Alle Siebbeinzellen öffnen sich unmittel- oder mittelbar auf der medialen Fläche oder am medialen Rande der unteren Fläche des Labyrinths. Nach allen übrigen Seiten sind sie an dem vollständigen Schädel geschlossen. Integrirender Bestandtheil des Siebbeins und mit den Wänden der Zellen untrennbar verschmolzen ist aber nur die erwähnte *Lam. papyracea*, welche gegen die Augenhöhle den grössten Theil der Zellen abschliesst. Vor ihr an der lateralen Fläche des Labyrinths, dann an der oberen, hinteren und unteren Fläche desselben sieht man Zellen, von welchen einzelne in allen, andere in vielen Siebbeinen offen stehen und ihren Verschluss durch die benachbarten Kopfknochen, wie durch Deckel, erhalten. Das Verhältniss zu diesen Deckknochen ist verschieden, indem die Zelle zum grösseren Theil bald in dem Siebbein, bald im Deckknochen enthalten ist. Manche Zellen erhalten eine doppelte Aussenwand, indem sie mit ihrer dem Siebbein eigenthümlichen Lamelle sich unmittelbar an benachbarte Knochenplatten anlegen; zuweilen ersetzen auch die Aussenwände von Siebbeinzellen zum Theil die Lamellen anderer anstossender Knochen, z. B. die vordere Wand des Wespenbeinkörpers.

Fig. 115.



Seitenansicht des Siebbeins. *Cg* Crista galli. *Cnm* Concha media. *Pu* Proc. uncinatus. *Lpe* Lam. perpend.

Die Zellen, welche die Lamina pap. schliesst, heissen eigentliche Siebbeinzellen, *Cell. ethmoidales*; die übrigen werden je nach den Deckknochen

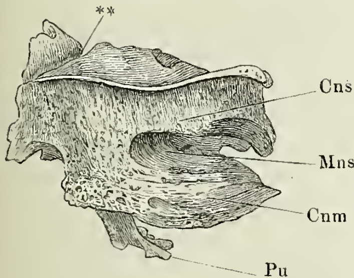
benannt, durch welche sie vervollständigt werden. Vor den Cell. ethmoidales liegen die *Cellulae lacrymales* [1]), welche, in gleicher Flucht mit der Lamina papyracea, das Thränenbein und von vorn her der Stirnfortsatz des Oberkieferbeins zudeckt. Zeigen sich an der hinteren Fläche des Labyrinths offene Zellen, so erhalten sie ihre hintere Wand und einen Theil ihrer Seitenwände durch das Gaumenbein, *Cellulae palatinae*, und, über demselben, durch den Wespenbeinkörper, *Cellulae sphenoidales*. Ueber die an der oberen Fläche des Labyrinths sich öffnenden Zellen, *Cellulae frontales*, legt sich das Stirnbein, von dessen längs der Incisura ethmoidalis gelegenen Zellen die vorderste in die Stirnhöhle führt. Endlich kommen am lateralen Theile der unteren Fläche des Labyrinths zuweilen unvollständige Zellen vor, *Cellulae maxillares*, die von dem Oberkieferbeine ergänzt werden. Häufiger ruht das Labyrinth mit einem glatten, schräg lateralwärts gerichteten Seitentheile seiner unteren Fläche auf einer entsprechend geneigten Fläche am medialen Rande der Orbitalfläche des Oberkieferbeins.

Die Lamina papyracea ist in der Regel länglich vierseitig, die längste Seite sagittal, häufig aber mit abgerundeten Winkeln und mannigfach gezackten und gebogenen Rändern versehen. Mit diesen Rändern stösst sie an die aufgezählten Deckknochen der Siebbeinzellen, vorn an das Thränenbein, oben an das Stirnbein, hinten an den Körper des Wespenbeins, unten an den Körper des Oberkiefers. An ihre hintere, untere Ecke, bald mehr dem unteren, bald mehr dem hinteren Rande entlang, fügt sich, zwischen Wespen- und Oberkieferbein, der Proc. orbitalis des Gaumenbeins.

Var. Die Lamina papyracea ist durch eine perpendiculäre Naht in zwei Platten getrennt, von welchen die vordere, kleinere, dem hinteren Thränenbeine mancher Säugethiere verglichen werden kann.

In der Naht zwischen der Lamina papyracea und dem Stirnbein finden sich die beiden *Foramina ethmoidalia* ($1^1/_2$ mm Durchm.), das eine (*F. e. ant.*) in der Nähe der vorderen, das andere (*F. e. post.*) dicht an der hinteren Ecke der L. papyracea. Sie werden durch Ausschnitte der beiden zusammenstossenden Knochen gebildet oder gehören Einem derselben, am häufigsten dem Stirnbein allein an. Von der Incisura ethmoidalis der Lam. papyracea, wenn eine solche vorhanden ist, geht eine mehr oder minder tiefe Furche (Fig. 116 **) mehr oder minder weit medianwärts über die obere Fläche des Labyrinths, welche vom Stirnbein so zum Can. ethmoidalis ergänzt wird, dass das mediale Ende dieses Canals zuweilen ganz im Stirnbein verläuft.

Fig. 116.



Siebbein von der Seite, das linke Labyrinth und die Lam. perpend. entfernt. *Cns*, *Cnm* Concha sup. u. media. *Mns* Meat. nar. sup. *Pu* Proc. uncin.

Der Can. ethmoidalis ant., welcher nebst den gleichnamigen Gefässen den N. ethmoidalis zur Schädelhöhle führt, ist sehr beständig. Dagegen fehlt nicht

[1]) *Cell. orbitariae.*

selten der Can. ethm. post., in welchem Vasa ethm. post. zu den Siebbeinzellen und zur Schädelhöhle verlaufen. Er wird ersetzt durch eine Oeffnung, welche mehr oder weniger tief unter dem oberen Rande der Lamina papyracea in deren hinterster Region oder in der Sutur zwischen Lam. papyracea und Wespenbeinkörper gelegen ist (Luschka, Müll. Arch. 1857 S. 313). Statt des hinteren For. ethm. oder neben demselben kommt zuweilen ein mittleres vor, welches ebenfalls den Eingang eines in die Schädelhöhle einmündenden Canals darstellt. Sehr selten sind vier Forr. ethmoidalia vorhanden.

Die Platte, welche die mediale Wand des Labyrinths bildet[1]), ist eigenthümlich rauh durch zahlreiche, meist schräg ab- und rückwärts verlaufende gerade und gebogene Furchen, durch Grübchen und feinere und gröbere Poren, worunter hier und da ein grösseres, scharfrandiges Loch, und durch die zwischen den Furchen und Oeffnungen vorspringenden Spitzen und Leistchen. Ihr vorderer Rand ist scharf und in seiner oberen Hälfte mit dem Proc. nasalis des Oberkieferbeins und der medialen Fläche des Thränenbeins verbunden, in der unteren Hälfte dagegen frei und concav oder gerade und dann schräg ab- und rückwärts gerichtet. Ihr hinterer Rand ist tief eingeschnitten durch eine Spalte, welche von der medialen Fläche des Labyrinths aus horizontal bis fast an die laterale Oberfläche desselben vordringt und die hintere Hälfte des Labyrinths quer in zwei Theile von fast gleicher Höhe scheidet. Der obere Rand dieser Spalte ist nicht nur scharf, sondern meist auch in einen abwärts ragenden Saum verlängert, der den Zugang zur Spalte verengt. Die Spalte (Fig. 116) ist der obere Nasengang, ***Meat. nar. sup.***, der überhängende Rand derselben ist die obere Muschel, ***Concha sup.***[2]). In den oberen Nasengang, versteckt durch die obere Muschel, münden mit einer oder mehreren runden oder querspaltförmigen Oeffnungen die Zellen des hinteren oberen Viertels des Labyrinths, namentlich die Cellulae palatinae und sphenoidales.

Der untere Rand der medialen Wand des Labyrinths stösst mit dem vorderen in einem rechten oder stumpfen Winkel zusammen und verläuft von vorn nach hinten gerade oder wenig abwärts geneigt und zugleich mit einer schwachen Convexität. Dieser Rand ist ausserdem seitwärts umgerollt oder auch in eine scharfe Kante seitwärts umgebogen. Die Fläche zunächst über demselben ist gegen die Nasenscheidewand hin gewölbt und geht mittelst dieser Wölbung in den horizontalen Boden des oberen Nasenganges über. Die Platte, die diesen Boden bildet und sich dann abwärts und endlich wieder seitwärts umrollt, wird mittlere Muschel, ***Concha media***, genannt. Sie überwölbt den mittleren Nasengang, welchem zum Boden die obere Fläche der unteren Muschel dient, eines selbständigen und mit dem Oberkieferbeine durch Naht verbundenen, im Uebrigen aber ganz nach Art der mittleren Muschel gestalteten Knochens. Unter der letzteren finden sich vorn die Mündungen zunächst der vorderen Siebbeinzellen, mit welchen die Stirnhöhlen und die in der unteren Hälfte des hinteren Theiles des Labyrinths gelegenen Zellen in Verbindung stehen. Nach hinten ist die mittlere Muschel über die übrigen Theile des Labyrinths hinaus in eine Spitze verlängert, deren lateraler Rand sich an eine Firste des Gaumenbeins anlegt. Längs dem freien Rande ist sie in der Regel verdickt und in einer

---

[1]) *Lamina concharum.* [2]) *Os turbinatum s. spongiosum sup. Concha Morgagniana.*

dem Rande parallelen Richtung von weiten Canälen durchzogen, welche von Bindegewebe und Gefässen erfüllt werden.

Var. Der lateralwärts umgerollte Rand der mittleren Muschel geht weit aufwärts und die Muschel scheint in eine knöcherne Blase oder Tasche umgewandelt, zu welcher nur ein enger Zugang von oben an der dem Labyrinth zugewandten Seite bleibt.

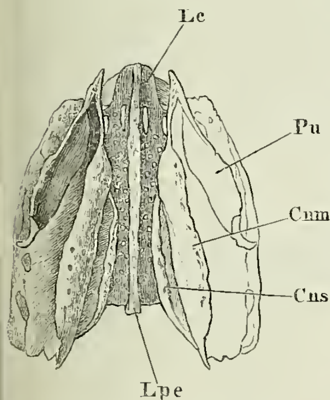
Gedeckt von der mittleren Muschel, findet sich im mittleren Nasengange ein kleinerer, muschelartig umgerollter Fortsatz, den Eingang der Kieferhöhle von oben überwölbend. Die Siebbeinzellen öffnen sich oberhalb dieses Fortsatzes; der Proc. uncinatus (s. unten) liegt unterhalb desselben.

An einem Siebbein unserer Sammlung fehlt die obere Muschel; die mediale Wand des Labyrinths ist eine perpendiculäre, am unteren Rande umgerollte Platte, an deren hinterem Rande nur ein abwärts geneigter, spitzer Fortsatz die Stelle der oberen Muschel bezeichnet.

Häufig findet sich über der oberen Muschel eine vierte, von ähnlicher Form, aber kleinere, *Concha Santoriniana.*

Wo der vordere Rand der medialen Wand des Labyrinths in die mittlere Muschel übergeht, entwickelt sich von jenem Rande und den Wänden der vorderen Siebbeinzellen ein platter und sehr dünner Fortsatz, *Proc. uncinatus* [1]) (Fig. 112, 115 bis 117), welcher weiter lateralwärts liegt als die Muschel, übrigens in gleicher Höhe mit der letzteren oder um Weniges tiefer und dem unteren Rande derselben ziemlich parallel ab- und etwa bis unter die Mitte des Labyrinths rückwärts läuft. Seine beiden Flächen liegen sagittal, seine Ränder sind einfach oder zackig, das freie, etwas angeschwollene hintere Ende läuft in kurze Spitzen, zuweilen in eingerollte Plättchen aus. Der Proc. uncinatus legt sich vor die weite Lücke der Nasenwand des Oberkieferbeins, die in die Kieferhöhle führt, und stützt mit seinem oberen Rande die Schleimhautfalte, welche von unten her die Communicationsöffnung der Kiefer- und Nasenhöhle begrenzt. Das untere Ende desselben stösst mit dem Proc. ethmoid. der unteren Muschel zusammen.

Fig. 117.



Siebbein von unten. *Lc* Lam. cribr. *Lpe* Lam. perpend.

Beim reifen Fötus sind nur die beiden Labyrinthe des Siebbeins knöchern, aber von sehr geringem transversalen Durchmesser; bis zum vierten oder fünften Jahre vergrössern sie sich durch Ausdehnung der Zellen und zwar hauptsächlich in medialer Richtung. Die Verknöcherung des unpaaren Theils des Siebbeins

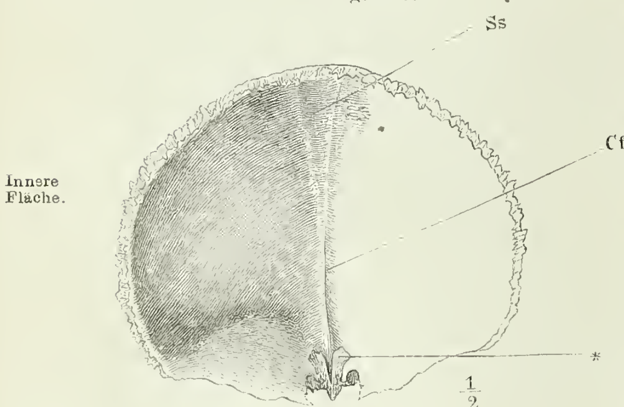
[1]) *Proc. hamatus. Proc. unc.* oder *ham. major.* Als *Proc. uncinatus minor* wird bei Albin, Sömmerring, Meckel und M. J. Weber ein breites und kurzes, seitwärts umgebogenes Plättchen beschrieben, welches von der vorderen, unteren Ecke der Lam. papyracea ausgeht. Es hängt zuweilen mit der Wurzel des Proc. uncinatus (maj.) zusammen, wird von dem Thränenbein bedeckt oder stösst an den oberen Rand des Oberkieferbeins und wird nicht leicht völlig vermisst. Doch lässt es sich immer als ein unvollständiges Deckstück der untersten Cellulae lacrymales oder der vordersten Cellulae maxillares betrachten und scheint mir deshalb einen besonderen Namen nicht zu verdienen.

beginnt erst gegen Ende des ersten Lebensjahrs mit der Bildung eines erbsenförmigen Knochenkerns an der Spitze der Crista galli, an welchen sich später Verknöcherungen der Lamina perpendicularis anreihen. Der obere Rand der Crista galli bleibt bis gegen das vierte Jahr knorpelig; die Lamina cribrosa verknöchert von zwei Seiten aus: gegen den medialen Rand der Oeffnungen schreitet die Knochenablagerung von der Crista galli vor; dann wachsen von den Seitentheilen Verknöcherungen entgegen, die die Oeffnungen schliessen (Rambaud und Renault). An der Grenze der Lamina cribrosa gegen das Wespenbein bleibt noch länger eine Art Synchondrose, die nach unten sich in den Knorpel der Nasenscheidewand fortsetzt. Bei dem sechsjährigen Kinde besteht noch eine feine Sutur, bei 13- und 14jährigen vollständige Aneinanderlegung und nach vollendetem Wachsthum häufig völlige Verschmelzung.

4. Stirnbein, *Os frontis.*

4. Stirnbein. Das Stirnbein stellt, von innen betrachtet, einen Hohlkugelabschnitt dar und schliesst von vornher die Schädelkapsel allseitig, einen schmalen Ausschnitt in der Mitte des Bodens, *Incisura ethmoidalis*, ausgenommen, welchen die Siebplatte ausfüllt. Es reicht indess an der Schädeldecke weiter rückwärts als an der Basis, so dass eine durch den hinteren Rand desselben gelegte Ebene in einem Winkel von 60° gegen den Horizont geneigt ist. In Verbindung mit der Siebplatte gleicht der hintere Rand des Stirnbeins einem Kreisbogen oder einer mit dem längsten Durchmesser quer gestellten Ellipse, die in ihrem unteren Theile abgeflacht und zu beiden Seiten neben dem hinteren Rande der Siebplatte sogar etwas aufwärts gebogen ist, entsprechend der Wölbung des Daches der Augenhöhle. Oben und seitlich steht der hintere Rand des Stirnbeins mit den Scheitelbeinen, unten von der Stelle an, wo er sich abzuflachen beginnt, mit dem Wespenbein in Verbindung. Oben ist er stark und zackig und nimmt nach unten hin an Mächtigkeit allmälig ab.

Fig. 118.



Stirnbein von innen.

Innere Fläche. Die innere Oberfläche des Stirnbeins zeigt die gewöhnlichen Gehirn- und Gefässeindrücke, die Gehirneindrücke und die dieselben trennenden Leisten am stärksten ausgeprägt am Boden, die Gefässeindrücke an der Seitenfläche. Der schmale Rand, welcher die Incisura ethmoid. von vorn begrenzt, ist, wenn er gemeinschaftlich mit dem vorderen Rande der Crista galli das Foramen coecum bildet, in senkrechter Richtung tief gefurcht, schliesst er aber das Foramen coecum ganz ein, so ist er unterhalb des Eingangs in diesen Canal glatt oder mit einer nur linearen senkrechten Rinne versehen. An eine kleine, plane, kaum rauhe Fläche (Fig. 118 *) zu jeder

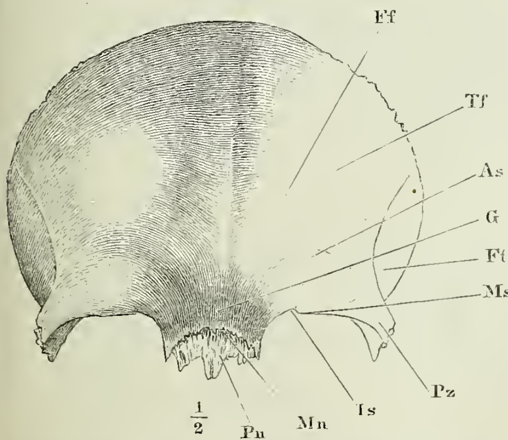
Seite jener Furche (oder der hinteren Wand des For. coecum) lehnen sich die Proc. alares der Crista galli. Ueber dem Rande des For. coecum beginnt, senkrecht ansteigend, die *Crista frontalis*, ein scharfer, selten auf der Schneide gefurchter Kamm, welcher mehr oder minder weit (bis zu 8^{mm}) in die Schädelhöhle vorspringt und nach längerem oder kürzerem Verlaufe in zwei Lippen aus einander weicht, die, sich allmälig abflachend, den *Sulcus sagittalis* [1]) (4^{mm} breit) begrenzen. Längs dem letzteren finden sich die unbeständigen Eindrücke pacchionischer Drüsen.

Aeussere Fläche.

An der äusseren Fläche des Stirnbeins (Fig. 119) ist, wie schon bei der allgemeinen Beschreibung des Schädels angegeben wurde, Decke und Boden bestimmter von einander geschieden, als an der inneren Fläche. Die Grenze ist durch drei nach oben convexe Bogen, zwei seitliche symmetrische und einen mittleren, unpaaren, bezeichnet. Die seitlichen Bogen sind die Oberaugenhöhlenränder, *Margines supraorbitales*. Kanten, mit welchen die perpendiculäre, die Stirngegend einnehmende Platte in die horizontale obere Wand der Augenhöhlen umbiegt. Der mittlere Bogen, *Margo nasalis*, ist der vordere Rand einer rauhen Fläche, welche an der Bildung des Daches der Nase Antheil nimmt und am unversehrten Schädel durch die Anfügung der Nasenbeine und der Stirnfortsätze der Oberkieferbeine verdeckt ist.

Die Supraorbitalränder sind nach oben und zugleich nach vorn convex; sie sind, je näher den Schläfen, um so schärfer und um so mehr überhängend; in der Nähe der Nase runden sie sich ab, so dass der Uebergang aus der Augenhöhle in die Stirn und in die Wölbung, womit meistens die letztere über die Nasenwurzel vorragt, sanfter wird. Meist steht das nasale Ende merklich tiefer als das temporale. Ein flacher Ausschnitt, *Incisura supraorbitalis*, welchen der Supraorbitalrand in der Nähe seines nasalen Endes (25^{mm} von der Medianebene) zeigt, geht in der Regel an seinem lateralen Rande scharf aus dem Supraorbitalrande hervor und an dem medialen Rande abgerundet in den letzteren über; doch ist öfters auch der mediale Rand der Incisura supraorb. durch eine spitze, quer vorspringende Zacke bezeichnet, und nicht selten verbindet sich diese Zacke mit einer ähnlichen an der lateralen Ecke

Fig. 119.



Stirnbein von vorn. *Ff*, *Ft* Facies front. u. tempor. *Tf* Tuber front. *As* Arc. supercil. *G* Glabella. *Pn* Proc. nasal. *Pz* Proc. zygomat.

[1]) *Sulcus frontalis.*

der Incisura supraorb. zu einer Knochenbrücke, die den Einschnitt zu einem Canal (*Can. supraorb.*) umwandelt, dessen Eingang in der Decke der Orbita hinter dem Supraorbitalrande, dessen Ausgang (For. supraorb.) an der Stirn über dem Supraorbitalrande sich findet. Durch die Incisura oder das Foramen supraorbitale kommen der N. und die Vasa supraorbitalia aus der Orbita zur Stirn. Näher der Nasenwurzel findet sich ein noch seichterer Eindruck, sehr selten ein Canal, *Incisura frontalis* [1]), in welchen N. und Vasa frontalia aus der Orbita auf die Stirn hervortreten.

Die Incisura supraorbitalis und der entsprechende Canal können sich bis 4cm von der Mittellinie entfernen und bis auf 13mm derselben nähern, die Ausmündung des Canals nach oben kann 27mm weit vom Orbitalrande abrücken (Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283). Oft ist der Canal von Anfang an oder am Ausgange durch eine schmale oder breite Brücke in zwei neben oder über einander liegende Canäle getheilt. Vom Grunde der Incisur oder von der oberen Wand des Canals führt ein For. nutritium in das Stirnbein.

Zuweilen besteht ausser dem Can. resp. der Incisura supraorbitalis und seitwärts von derselben ein Canal vom Verlauf und Durchmesser des Can. supraorbitalis, dessen Mündungen aber sowohl an der Stirn wie in der Decke der Augenhöhle weiter vom Rande des Knochens entfernt liegen.

An 409 von W. Krause (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. II, 81) untersuchten Schädeln fand sich 114 Mal an beiden Seiten und 101 Mal an Einer Seite ein For. supraorbitale und eine Incisura frontalis. An 194 Schädeln war nur Ein Einschnitt am medialen Ende des Supraorbitalrandes vorhanden, der 9 Mal an Einer und einmal an beiden Seiten in einen Canal verwandelt war. Bei gänzlichem Mangel der Incisura supraorbitalis ist in der Regel ein Spalt in dem verdickten Periost vorhanden, durch welchen Nerven und Gefässe laufen.

Der Nasenrand ist steiler vorwärts und etwas steiler aufwärts gebogen als der Supraorbitalrand. Er ist aber kürzer als dieser (die Länge der Sehne des Mg. nas. verhält sich zur Länge der Sehne des Mg. supraorbit. etwa wie 2 : 3) und reicht nicht so weit aufwärts.

Perpendiculärer Theil.

Der perpendiculäre, oberhalb der Mgg. supraorbit. und der Incisura nasalis gelegene Theil des Stirnbeins, Stirnplatte, *Pars perpendicularis* [2]), zerfällt durch zwei nahe am Seitenrande aufwärts verlaufende Kanten in drei Felder, ein grosses, unpaares, mittleres, ***Facies frontalis***, und zwei kleine, seitliche, ***Facies temporales*** (Fig. 119). Jenes umfasst die ganze Breite der Stirn und reicht in den vorderen Theil des Scheitels hinauf; diese gehören jederseits dem vorderen Theile der Schläfenfläche an. Die Kante, welche Stirn- und Schläfenfläche trennt, ist das vordere Ende der Schläfenlinie [3]). Sie geht nach unten in seitwärts concavem Bogen auf den oberen Rand des Jochfortsatzes, ***Proc. zygomaticus*** [4]) (Fig. 119, 120), über, eines seit- und abwärts vorragenden Fortsatzes von dreiseitig prismatischer Gestalt, auf welchen ich zurückkomme.

Die Stirnfläche (Fig. 119) zeigt zunächst über jedem Supraorbitalrande eine Wölbung, ***Arcus superciliaris***, welche von der Nasenwurzel aus seitwärts und aufwärts, allmälig über den Margo supraorbitalis sich erhebend, verläuft und gegen die Schläfenlinie hin verflacht. Durch diese Wölbung erhält das Stirnbein über den Augenhöhlenrändern eine bedeutende Mäch-

---

1) *Incisura supraorbitalis* Krause. 2) *P. ascendens. P. frontalis s. s.* 3) *Linea semicircularis.* 4) *Proc. malaris s. jugalis.*

tigkeit; doch ist der Superciliarbogen oft nur die dünne äussere Wand einer Höhle, der Stirnhöhle, *Sinus frontalis* (Fig. 122), welche sich zu beiden Seiten einer medianen Scheidewand, *Septum frontale*, von der Nasenhöhle aus zwischen die äussere und innere Knochentafel des Stirnbeins erstreckt.

Form und Ausdehnung dieser Höhlen sind ausserordentlich wechselnd, selbst an beiden Seitenhälften desselben Schädels ungleich. Die Scheidewand derselben kann fehlen; sie steht nur selten eigentlich median; oft ist sie weit nach der einen oder anderen Seite verdrängt oder sie hat eine schräge Lage. Auch in den horizontalen Theil des Stirnbeins, d. h. in die Decke der Orbita, kann sich der Sinus frontalis mehr oder weniger weit erstrecken (Hilton, notes on some oft the developemental and functional relations of certain portions of the cranium. Lond. 1855. p. 8. Barkow, comparative Morphologie. Bd. I, Taf. XI, Fig. 1 bis 5).

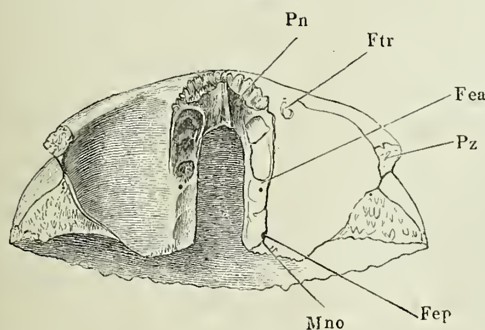
Die beiden Superciliarbogen stossen über der Nasenwurzel zusammen oder werden, was häufiger der Fall ist, durch ein flaches Feld von der Breite des Nasenrückens, die *Glabella*, von einander geschieden. Ueber dem Arcus superciliaris und ungefähr an der Stelle des Uebergangs der eigentlichen Stirn- in die Scheitelgegend, gleich weit entfernt von der Mittellinie und der Schläfenlinie, findet sich eine zweite, einer flachen Beule ähnliche Wölbung, welche man Stirnhöcker, *Tuber frontale*, nennt. Die Mittellinie der Aussenfläche des verticalen Theiles des Stirnbeins ist oft, jedoch nur in wenig auffallender Weise bezeichnet durch eine Furche auf der Glabella und weiter hinauf durch eine Kante, welche zwischen den Stirnhöckern am stärksten ist.

Die Furche und die Kante sind Ueberbleibsel einer Naht, *Sutura frontalis*, welche sich beim Erwachsenen zuweilen vollständig, zuweilen nur im untersten Theile der Stirnplatte erhält. An Schädeln Erwachsener mit Stirnnaht fehlen mitunter die Stirnhöhlen; dagegen wird, wenn sie vorhanden sind, niemals die Scheidewand derselben vermisst (Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels. Leipz. 1862. S. 78).

Horizontaler Theil.

Der horizontale Theil der Aussenfläche des Stirnbeins zerfällt in den Nasentheil (*Pars nasalis*) und die Orbitaltheile oder Flächen (*Plana orbitalia*)[1]. Der Nasentheil liegt, wie sich von selbst versteht, unpaar zwischen den paarigen Orbitaltheilen; seine Grenze gegen die Augenhöhlenfläche ist jederseits eine scharf vorspringende Linie, *Margo naso-orbitalis* (Fig. 120), welche, sagittal und gerade oder mit geringen Excursionen auf- und abwärts gebogen, von dem Winkel, in welchem der Supraorbital- und Na-

Fig. 120.



Stirnbein von unten. *Pn* Proc. nas. *Ftr* Fossa trochlearis. *Fea*, *Fep* For. ethmoid. ant. u. post.

[1]) Die *Pars orbitalis* aut. entspricht dem von mir sogenannten Planum orbitale nebst dem anstossenden zelligen Theile der Pars nasalis. Der letztere wird jener Auffassung zufolge als innerer Rand der Orbitalplatte beschrieben.

senrand der Stirnplatte zusammenstossen, bis an den hinteren Rand des Knochens verläuft. Wenn sich der vordere Endpunkt dieser Linie an dem isolirten Stirnbein wegen der Abrundung des nasalen Endes des Supraorbitalrandes nicht mit völliger Schärfe bestimmen lässt, so ist er dagegen, so lange das Stirnbein mit den Nachbarknochen in Verbindung steht, durch das obere Ende des vorderen Randes der Thränengrube hinlänglich genau bezeichnet (vgl. Fig. 81, 89).

Der Naso-Orbitalrand ist an der inneren Wand der Orbita sichtbar, wo er in einer Naht mit dem oberen Rande zuvorderst des Stirnfortsatzes des Oberkiefers, dann des Thränenbeins und dahinter der Papierplatte des Siebbeins zusammenstösst. In dem mit der Papierplatte verbundenen Theile des Randes kommen die Ausschnitte, die zur Bildung der Foramina ethmoidalia beitragen, oder über dem Rande die *Foramina ethmoidalia ant.* und *post.* vor, von welchen bei der Beschreibung des Siebbeins die Rede war.

Nasentheil. Der Nasentheil des Stirnbeins hat die Form eines mit der Convexität nach vorn gerichteten und nach hinten lang ausgezogenen Hufeisens. Von den zwei Rändern, innerhalb welcher die hufeisenförmige Fläche beschlossen ist, ist der innere identisch mit der schon erwähnten Incisura ethmoidalis, welche die Siebplatte einfasst; der äussere wurde ebenfalls als Nasenrand mit seinen Fortsetzungen, den Naso-Orbitalrändern, bereits beschrieben. Der innere Rand bildet vorn einen etwas flacheren Bogen als der äussere, oder, mit anderen Worten, die Ränder stehen vorn weiter von einander ab als an den Seiten, und in einzelnen Fällen rücken sie einander, je weiter nach hinten, um so näher.

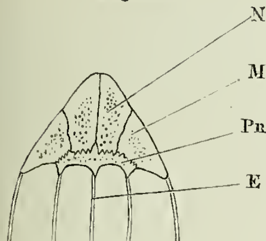
Die beiden seitlichen, gerade verlaufenden Partien des Nasentheils haben ein von dem mittleren, bogenförmigen Stücke wesentlich verschiedenes Ansehen. Jene sind die schon bei Gelegenheit des Siebbeins besprochenen Deckel der Stirnbeinzellen des Labyrinths. Sie stellen eine von dünnen Platten begrenzte, hinten flache und nach vorn allmälig sich vertiefende longitudinale Rinne dar, die durch perpendiculäre, der Frontalebene parallele Scheidewände mehr oder minder regelmässig in eine Reihe vierseitiger Zellen abgetheilt wird. Von der vordersten dieser Zellen aus erstreckt sich die Stirnhöhle zwischen die Tafeln der Stirn- und der Augenhöhlenplatte.

Von den Forr. ethmoidalia aus gehen Rinnen oder Canäle für den N. und die Vasa ethm. schräg median- und vorwärts, die Rinnen in der Decke, die Canäle innerhalb des angewachsenen Randes der Scheidewände der Cellulae frontales.

Die mittlere, gebogene Partie des Nasentheils ist eine sehr rauhe, schräg nach unten und hinten abfallende Fläche, deren hinterer Rand in einen, der Wurzel des Nasenrückens entsprechend gewölbten Fortsatz, den Nasenfortsatz, *Processus nasalis o. fr.*, ausläuft. Form und Dimensionen dieses Fortsatzes, den man als den wesentlichen Theil der über den Boden der Schädelhöhle hinaus verlängerten Decke des vegetativen Rohrs betrachten muss, sind sehr veränderlich. Wo er am vollkommensten entwickelt ist, nimmt er mit seinem Ursprunge den ganzen vorderen Rand der Incisura ethmoid. ein; er ist von da in einem zur Stirnplatte stumpfen Winkel ab- und vorwärts gerichtet, an der gewölbten Aussenfläche rauh, an der concaven Innenfläche glatt, am vorderen (unteren) freien Rande scharf, längs der Mitte der

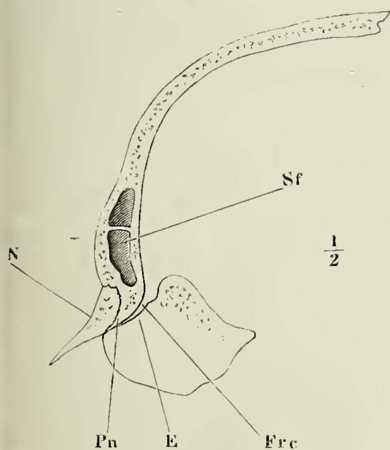
oberen Fläche mit einer stumpfen, längs der Mitte der unteren Fläche mit einer scharfen perpendiculären Kante versehen. Mittelst eines senkrecht gegen den Nasenrücken geführten Querschnittes getheilt, giebt er das Bild eines Kreuzes mit rückwärts gekrümmten Seitenschenkeln (Fig. 121). Die rauhe Fläche des Nasentheils und die Aussenfläche des Nasenfortsatzes dienen in der Mitte den Nasenbeinen (*N*), seitlich den Stirnfortsätzen des Oberkieferbeins (*Mx*) zur Befestigung, in der Art, dass diese platten Knochentheile mit ihren zackigen hinteren und wegen der Neigung des Nasenrückens aufwärts gerichteten Rändern in die rauhe Fläche des Nasentheils eingreifen und mit ihren unteren, rückwärts schauenden Flächen anfänglich auf der gewölbten Aussenfläche des Nasenfortsatzes ruhen. Die stumpfe mediane Kante dieser Fläche springt in die Naht der Nasenbeine vor. Die Innenfläche des Nasenfortsatzes begrenzt oben von vornher das *For. coecum* (wenn an der Bildung desselben das Siebbein Theil nimmt), dient mit ihrer medianen Längsfirste dem oberen Theile des vorderen Randes der Lamina perpendicularis des Siebbeins (*E*) zur Anheftung und deckt zu den Seiten der Nasenscheidewand die Nasenhöhle und zuweilen auch noch, wenn sie breit genug ist, die vorderen Zellen des Labyrinths. Die Varietäten der Form des Nasenfortsatzes beruhen nun auf einem Uebergewicht der Entwickelung bald des platten Theiles, bald der medianen Kanten, insbesondere der unteren. Im ersten Fall stellt er eine plane und dünne, von einer Seite zur anderen gewölbte, scharfrandige Lamelle, im anderen einen seitlich comprimirten, spitzen Stachel dar [1]). Die Uebergänge zwischen diesen Extremen ergeben sich von selbst.

Fig. 121.



Querschnitt des Pr. nasalis des Stirnbeins.

Fig. 122.



Mediandurchschnitt des Stirnbeins mit dem Nasenbein und Siebbein. *Sf* Sinus frontal.

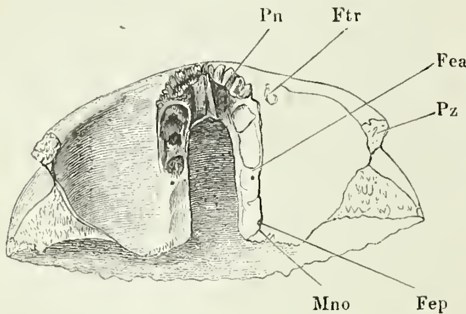
Die Orbitalfläche des Stirnbeins (Fig. 123 a. f. S.) ist concav von Einer Seite zur anderen und, in schwächerem Maasse, von vorn nach hinten; hinter dem, wie erwähnt, stark überhängenden lateralen Theil des Supraorbitalrandes hat sie eine meistens kaum merkliche, seichte Grube, *Fossa lacrymalis*, welche die Thränendrüse aufnimmt, und in gleicher Höhe hinter dem nasalen Ende des Supraorbitalrandes einen tieferen, aber minder umfangreichen Eindruck, *Fossa trochlearis*, in welchem die Schlinge befestigt ist, Orbitaltheile.

---

1) *Spina nasalis* aut. Die *Alae spinae nasalis* M. J. Weber entsprechen dem planen Theil des Nasenfortsatzes bei stark vorspringenden medianen Kanten.

durch die die Sehne des M. obliq. oculi sup. läuft. An der Stelle der Fossa trochlearis findet sich zuweilen, zur Anheftung der genannten Schlinge, ein kurzer, spitzer Stachel, *Spina trochlearis.* Im Uebrigen ist die Augenhöhlenfläche glatt und eben, unregelmässig vierseitig. Von ihren Rändern ist der vordere, der sie gegen die Stirnplatte, und der mediale, der sie gegen den Nasentheil absetzt, bereits beschrieben; der hintere Rand ist dem Supraorbitalrande fast parallel und mit dem vorderen Rande des Orbitalflügels des Wespenbeins durch die Naht verbunden, die in der Augen- wie in der Schädelhöhle sichtbar ist; er ist aber schmaler als der Supraorbitalrand, da der laterale Rand der Orbitalfläche sich auf dem Wege von vorn nach hinten der Medianebene nähert. An den lateralen Rand schliessen sich die Knochen an, welche mit ihren medianwärts gewandten verticalen Flächen die Augenhöhle seitlich begrenzen und dieselbe von der Schläfengrube abschliessen, zuvorderst die Orbitalplatte des Jochbeins, dahinter der Temporalflügel des Wespenbeins. Seitlich von diesem Rand finden sich die rauhen, theilweise zackigen Flächen, mit welchen entsprechende Flächen der beiden genannten Knochen sich verbinden: dem hinteren Rande des Stirnbeins zunächst eine stumpfwinkelig dreiseitige, mit dem stumpfen Winkel vorwärts gerichtete Fläche, mittelst welcher das Stirnbein auf dem oberen Rande (Mg. frontalis) des Temporalflügels ruht; vorn eine schmalere, rauhere, ebenfalls dreiseitige, aber spitzwinkelige und mit der Spitze rückwärts gerichtete Fläche, mit welcher sich das Stirnbein auf den oberen Rand des Jochbeins stützt; zwischen den einander zugekehrten Spitzen dieser beiden Flächen ein scharfer Rand, der etwa dem mittleren Drittel des lateralen Randes der Orbitalfläche entspricht, und von dem oberen Rande der Crista zygomatica des Temporalflügels und der Augenhöhlenplatte des Jochbeins eingenommen wird, mehr von der einen oder anderen, je nachdem die Seitenwand der Augenhöhle zum grösseren Theil vom Joch- oder Wespenbein gebildet wird.

Fig. 123.



Stirnbein von unten. *Pn* Proc. nas. *Ftr* Fossa trochlearis. *Fea*, *Fep* For. ethmoid. ant. u. post. *Mno* Margo naso-orbit.

Jochfortsatz.

Die rauhe Fläche, welche zur Verbindung mit dem Jochbein dient, ist etwas lateralwärts gerichtet; sie ist die Endfläche eines dreiseitig prismatischen Vorsprungs, dessen schon oben gedacht wurde und welcher als ***Proc. zygomat.*** beschrieben wird. Auf die Vorderfläche dieses Fortsatzes setzt sich die Vorderfläche des Stirntheils, auf seine untere Fläche die Orbitalfläche ohne Unterbrechung fort; seine obere Fläche geht in einem sanften Bogen aus der Schläfenfläche, sein oberer Rand ebenso aus der Schläfenlinie des perpendiculären Theils des Stirnbeins hervor.

Zwischen dem hinteren und dem lateralen Rande der Orbitalfläche, mit anderen Worten, zwischen der Insertion des Orbital- und Temporalflügels an das

Stirnbein bleibt mitunter eine kleine Strecke des Randes der Orbitalfläche frei, welche ebenso oft in gleicher Flucht mit dem hinteren, als mit dem lateralen Rande erscheint und an der Begrenzung der Fissura orb. sup. Antheil nimmt. Durch eine unbeständige Oeffnung im Orbitaltheil tritt eine Vene aus der Schädel- in die Augenhöhle, welche durch die Naht zwischen Stirn- und Wespenbein wieder in die Schädelhöhle zurückkehrt. Schultz, a. a. O. S. 27.

Das Stirnbein besteht beim Neugeborenen noch aus zwei symmetrischen Hälften. Die mediane Naht, in welcher diese beiden Hälften aneinandergefügt sind, ist anfangs einfach, wird später zackig und verschwindet gewöhnlich gegen Ende des zweiten Lebensjahres. Die Stirnhöhlen entwickeln sich nicht vor dem zweiten Jahre, nehmen von da an langsam an Ausdehnung zu und scheinen sich auch nach vollendeter Reife noch zu vergrössern.

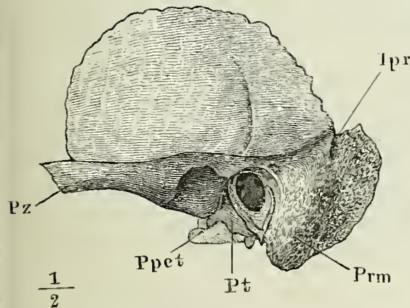
5. Schläfenbein, *Os temporum.*

5. Schläfenbein.

Das Schläfenbein füllt jederseits an der Seitenwand und Basis des Schädels die Lücke zwischen dem Hinterhaupts- und Wespenbein aus. So weit es an der Seitenwand des Schädels erscheint, ist es, abgesehen von den aus der äusseren Fläche hervorgehenden Fortsätzen, platt mit schwach convexer Aussen- und concaver Innenfläche. Das an der Basis gelegene Stück ist einem Prisma oder einer liegenden Pyramide ähnlich, welche mit der Grundfläche seit- und etwas rückwärts, mit der Spitze median- und vorwärts gerichtet, im medialen (vorderen) Theile massiv, im lateralen (hinteren) Theile von einer weiten Höhle quer durchzogen ist, deren Eingang, der *Porus acusticus ext.* [1]), sich in der Grundfläche der Pyramide, an der Seitenwand des Schädels findet.

An dem platten Theil des Knochens unterscheidet man zwei Abtheilungen, eine vordere, Schuppentheil oder Schuppe, *Pars squamosa s. Squama*, von welcher in der Nähe des unteren Randes der Jochfortsatz, ***Processus zygomaticus***, seinen Ursprung nimmt, und eine hintere und kleinere, den Warzentheil, *Pars mastoidea* [2]), dessen äussere Fläche fast ganz durch den Warzenfortsatz, ***Proc. mastoideus*** [3]), eingenommen wird (Fig. 124). Beide Abtheilungen sind am oberen Rande des Knochens durch eine Einbiegung, in welcher ihre convexen oberen Ränder einander begegnen, *Incisura parietalis*, gegen einander abgegrenzt; auf der Aussenfläche scheiden sich Schuppen- und Warzentheil beim Erwachsenen nur undeutlich durch eine seichte Rinne, welche von der Incisura parietalis gegen den hinteren Rand des Porus acust. ext. herabzieht; beim Neugeborenen aber und meistens noch in den ersten Lebensjah-

Fig. 124.

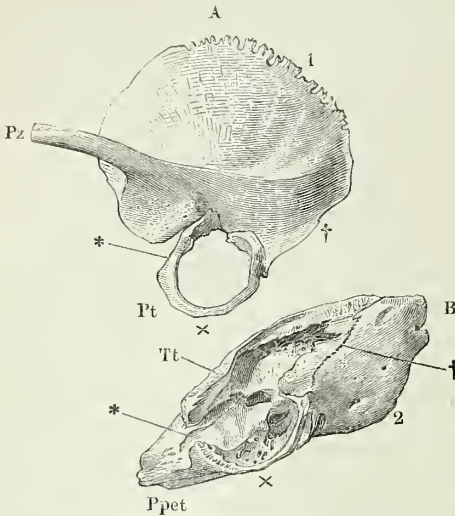


Linkes Schläfenbein, von der Seite, bei einer geringen Drehung des Schädels um die sagittale Axe mit der linken Fläche aufwärts. *Pt* Pars tympan. *Ppet* Pars petr.

[1]) *P. auditorius ext.* [2]) Zitzentheil, *Pars mamillaris.* [3]) Zitzenfortsatz, *Proc. mamillaris.*

ren deutet eine rauhe, gebogene oder winkelige Naht die Linie an, längs welcher der hintere Rand des ursprünglich selbständigen Schuppentheils sich an eine entsprechende Rauhigkeit des Warzentheils anlegte (Fig. 125 *A*, *B*†).

Fig. 125.



Schläfenbein des Neugeborenen, zerlegt in den Schuppen-Paukentheil (*A*) und den Warzen-Felsentheil (*B*). 1 Schuppentheil. 2 Warzentheil. *Pz* Proc. zygomat. ††, ××, ** Correspondirende Ränder beider Theile. Die Region * des Paukentheils liegt brückenförmig über der Vertiefung * des Felsentheils und begrenzt mit dieser die Oeffnung, die sich später in den Can. musculotubarius u. die Fissura petrotympanica scheidet.

Auf der Innenfläche des Knochens setzt sich häufig eine Spalte (Fig. 135), welche den Schuppentheil von der Pyramide trennt, zwischen dem ersteren und dem Warzentheil bis zur Incisura parietalis fort, entweder als Spalte oder in Form einer seichten, linearen Furche oder einer Reihe punktförmiger Oeffnungen.

Der an der Basis gelegene, pyramidenförmige Theil, Pyramide, besteht aus zwei, ganz unabhängig von einander sich entwickelnden Stücken, dem Felsentheil, ***Pars petrosa***, und dem Paukentheil, ***Pars tympanica***. Der Felsentheil steht von Anfang an mit dem Warzentheil in continuirlichem Verbande und lässt sich daher gegen denselben nur künstlich abgrenzen; der Paukentheil dagegen bildet sich aus einem ursprünglich selbständigen aufwärts offenen Ring, dessen obere Enden erst mit der Schuppe verwachsen und dann, sammt der Schuppe, sich so an den Warzen- und Felsentheil anlegen, dass Spuren der ursprünglichen Trennung in Form von Spalten oder Furchen sich an dem reifen Knochen erhalten. Eine dieser Spalten, hinter dem Porus acust. ext., dient zur Grenzbestimmung des Warzentheils gegen die Pyramide [1]).

---

[1]) Der Sinn, in welchem ich die Ausdrücke „Pyramide" und „Felsentheil" anwende, ist nicht der gewöhnliche. Die meisten Anatomen scheiden, nach Albin's Vorgang, das Schläfenbein in drei Theile, den Schuppen- und Warzentheil und ein drittes Stück, für welches die Namen Pyramide und Felsentheil synonym gebraucht werden. Auch bei Arnold, welcher der Eintheilung des Schläfenbeins die embryonale Form desselben zu Grunde legt und den Paukentheil vom Felsentheil trennt, sind Felsentheil und Pyramide synonyme Benennungen; sie umfassen aber den Felsentheil in Verbindung mit dem Warzentheil, welche Arnold als Körper und Basis der Pyramide oder des Felsentheils einander gegenüberstellt. Bei Hyrtl heisst die Pyramide Arnold's *Os petroso-mastoideum*; Joseph (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. XXVIII, 101) schlägt für die von Arnold sogenannte Basis der Pyramide den Namen *Planum mastoideum* vor.

Am Felsentheil unterscheiden wir zunächst den massiven, aus besonders fester Substanz gebildeten Körper von dem dünnen und plattenartigen Fortsatz, Paukendecke, *Tegment tympani*[1]), der von der Einen Kante desselben ausgeht. Der Körper ist ein vierseitiges, mit der Einen, schräg abgestutzten Endfläche auf dem vorderen unteren Theil der inneren Fläche des Warzentheils aufgewachsenes Prisma, dessen Längsaxe, wie bereits von der Pyramide im Ganzen angegeben wurde, vor- und medianwärts und zwar so verläuft, dass die Fortsetzungen der Längsaxen beider Felsentheile einander unter einem stumpfen Winkel in der Gegend des hinteren Randes der Nasenscheidewand schneiden würden. Von den vier Kanten des prismatischen Körpers liegen je zwei und zwei einander gegenüberstehende die einen in der verticalen, die anderen in der horizontalen Ebene, sie sind demnach als obere (*s*), untere (*i*), vordere (*a*) und hintere (*p*)[2]) zu bezeichnen (Fig. 126, 127, 128). Von den vier Seitenflächen schauen zwei, die in der oberen Kante zusammenstossen, in die Schädelhöhle; die eine, die von der oberen Kante schräg vorwärts abfällt, nennen wir innere vordere (*ia*), die

Fig. 126.

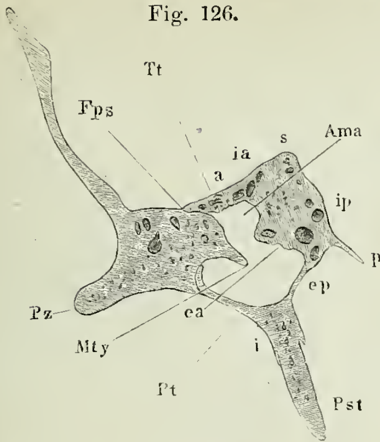


Fig. 127.

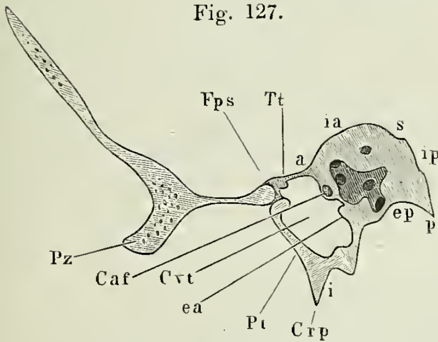
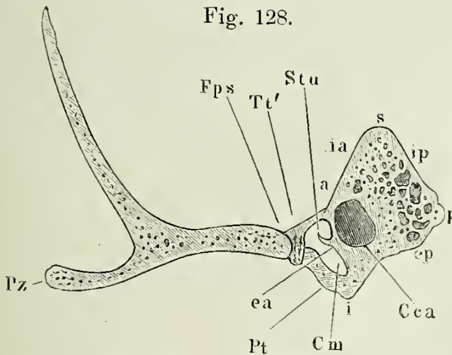


Fig. 128.



Parallele Durchschnitte des Schläfenbeins in einer auf die Längsaxe der Pyramide senkrechten Richtung. Fig. 126 vor dem vorderen Rand des äusseren Gehörgangs. Fig. 127 vor dem Griffelfortsatz. Fig. 128 vor dem Eingang des Can. carot. *Pz* Proc. zygomat. *Fps* Fissura petro-squamosa. *Ama* Antr. mastoid. *Pst* Proc. styloideus. *Mty* Margo tympanicus squamae. *Crp* Crista petrosa. *Cvt* Cavum tympani. *Caf* Can. facial. *Cca* Can. carot. *Cm* Canalis musculotubarius. *Stu* Septum tubae.

[1]) *Processus tympani s. Tegmentum tympani* M. J. Weber.

[2]) Eigentlich vordere laterale

andere, die von der oberen Kante schräg rückwärts abfällt, innere hintere (*ip*) Fläche. Zwei Flächen liegen an der Aussenseite der Grundfläche des Schädels; eine äussere hintere (*cp*), der inneren vorderen parallel, liegt frei, eine äussere vordere (*ca*), der inneren hinteren parallel, ist theils durch den Schuppen-, theils durch den Paukentheil verdeckt und macht die innere (bei der fingirten transversalen Stellung der Pyramide hintere) Wand der Paukenhöhle aus. Wie erwähnt, ist keine dieser Flächen gegen die Flächen des Warzentheils, an welche sie stossen, bestimmt abgegrenzt; mit dem Schuppentheil steht der eigentliche prismatische Körper des Felsenbeins in keiner Berührung, vielmehr bleibt, da der letztere sich von seinem Ursprung am Warzentheil an immer mehr von der Schuppe medianwärts entfernt, zwischen dem Felsentheil und der Schuppe eine Lücke, die nur durch eine dünne und durchscheinende Platte von oben her zugedeckt wird. Diese Platte — das bereits erwähnte *Tegmen tympani* — ist ein Fortsatz des Felsentheils, von dessen vorderer Kante sie ausgeht, so dass ihre obere Fläche mit der inneren vorderen Fläche des Felsentheils in einer Flucht liegt, ihre untere Fläche dagegen rechtwinkelig gegen die Paukenhöhlenfläche des Felsentheils geneigt ist. Der vordere Rand dieser Platte legt sich an den Schuppentheil an, beim Neugebornen an eine von der inneren Fläche des Schuppentheils nach innen ragende Kante [1]), beim Erwachsenen anfangs, d. h. mit dem lateralen Theil (Fig. 126) an die innere Fläche der Schuppe, weiter medianwärts (Fig. 127) an den unteren Rand derselben. Die Stelle der Verbindung wird erkannt an einer Fissur, der *Fissura petro-squamosa*, welche sich von dem lateralen Ende aus häufig eine Strecke weit verwischt, am medialen Ende aber immer deutlich und wenn auch eng, doch durchgängig ist. Sie hat einen im Ganzen bogenförmigen und nach vorn convexen, dabei feingezackten oder wellenförmigen Verlauf.

Der Paukentheil gleicht einer kurzen und weiten, mit der Längsaxe transversal gestellten und oben offenen Röhre, welche mit den etwas eingerollten oberen Rändern an den Warzen- und Schuppentheil so angefügt ist, dass der Ausschnitt zwischen diesen beiden zur elliptischen Oeffnung, *Porus acusticus ext.*, und die concave Platte der Schuppe, die die obere Wand des Gehörgangs bildet, zum elliptischen Canal ergänzt wird. Der Eingang der Röhre ist wulstig und zur Anheftung des knorpeligen Gehörgangs rauh, die Ausmündung gegen die Paukenhöhle hin so schräg abgestutzt, dass die vordere Wand fast doppelt so lang ist, als die hintere. Die hintere Wand der Röhre lehnt sich an den Warzenfortsatz und ist äusserlich von demselben durch eine Spalte, *Fissura tympanico-mastoidea* (Fig. 129) [2]), geschieden, in welcher sich die feinen Mündungen des Can. mastoideus finden. Die vordere Wand ist frei, begrenzt von vorn und unten den äusseren Gehörgang und weiter medianwärts die Paukenhöhle und den Can. musculo-tubarius [3]) und endet, allmälig verjüngt, mit gerade abgestutztem Rande unter

---

und hintere mediale. Zur Vereinfachung des Ausdrucks abstrahire ich von der diagonalen Stellung der Pyramide und beschreibe sie so, als ob die Axe transversal gerichtet wäre.

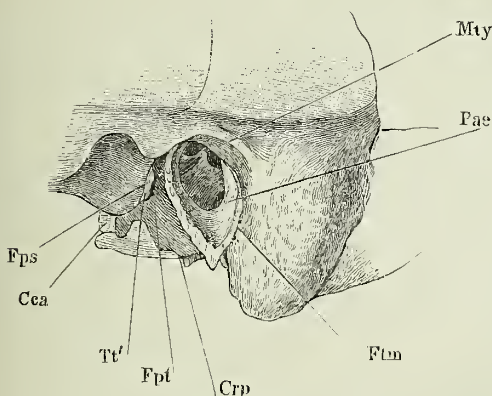
[1]) Inneres Knochenblatt des Schuppentheils J. Gruber (Wiener Wochenschr. 1867. No. 53)

[2]) *Fissura petroso-mastoidea.*

[3]) Ich wähle diesen Namen, um nicht von einer knöchernen Tuba im engeren und wei-

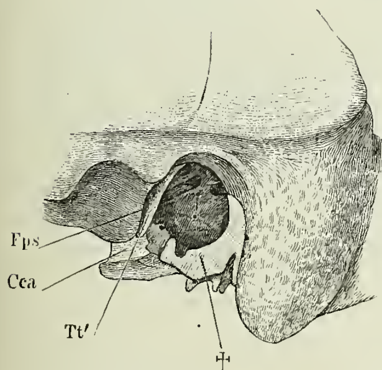
dem medialen Ende des Tegmen tympani. Von dem Boden der Röhre, in welchem die Innenflächen der vorderen und hinteren Wand in einander umbiegen, ragt aussen eine scharfe Kante, die *Crista petrosa* (Fig. 127), abwärts, die mit der unteren Kante des Felsentheils untrennbar verwächst; der obere Rand der vorderen Wand ist vom Porus acust. ext. an eine kurze Strecke mit dem Schuppentheil verschmolzen, dann weiter medianwärts an die untere Fläche des Tegmen tympani gefügt und von dem abwärts vorspringenden vorderen Rande der letzteren so überragt, dass zwischen beiden eine Spalte bleibt, die ***Fissura petro-tympanica*** (Fig. 129)[1], welche an dem medialen Ende häufig verwächst, am lateralen Ende aber weit und wegsam bleibt und von der Schädelbasis ins Innere der Paukenhöhle führt. Mit der äusseren vorderen Wand des Felsentheils umschliessen die lateralen Ränder des Tegmen tympani und des Paukentheils die dreiseitige Mündung des *Can. musculotubarius* (Fig. 128). Von den Canälen, welche die massive Substanz des eigentlichen Felsentheils durchziehen, liegt der ansehnlichste (5 bis 6^{mm} im Durchmesser) an der Vorderseite des medialen, über die Schuppe hinaus sich erstreckenden Theils desselben; dies ist der *Can. caroticus*. Der Eingang in denselben ist auf der hinteren unteren Fläche des Felsentheils hinter dem medialen Ende der Vorderwand des Paukentheils. In einem Viertelkreis aufsteigend, würde er an der Spitze der Pyramide münden, wenn nicht meistens die vordere und obere Wand

Fig. 129.



Theil des linken Schläfenbeins, wie Fig. 124. *Mty* Mg. tympan.

Fig. 130.



Dasselbe, ohne den Paukentheil. † Schnittfläche, wodurch der Paukentheil entfernt wurde.

---

eren Sinne reden zu müssen. Die Tuba im weiteren Sinne dieses Worts ist durch eine uere Scheidewand in den Canal des M. tensor tympani und die eigentliche Tuba getheilt.

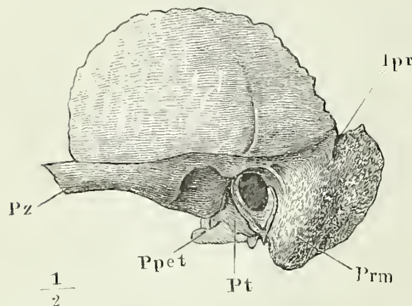
[1]) *Fissura Glaseri.*

des Canals, wie durch Abnutzung, defect wären [1]) und die eigentliche Mündung desselben mit der Lücke dieser Wand zu einer langen und breiten Spalte zusammenflösse. Da die vordere Wand des Felsentheils zugleich hintere Wand der Paukenhöhle ist und da der Eingang in den carotischen Canal sich hinter der medialen Mündung des Can. musculotubarius befindet, so folgt, dass die Paukenhöhle und der Can. musculotub. einerseits und der Can. carot. andererseits eine Strecke weit Wand an Wand liegen. Namentlich ist es nur eine dünne Platte, welche den aufsteigenden und den Anfang des liegenden Theils des Can. carot. von der Paukenhöhle und dem Can. musculotubarius scheidet (Fig. 128).

a. Schuppentheil.

Der Schuppentheil, für sich betrachtet, hat ungefähr die Form einer kreisförmigen Scheibe, aus deren unterem Rande mittelst zweier in einem stumpfen oder abgerundeten Winkel convergirender Linien ein Stück ausgeschnitten ist. Er wird demnach eingefasst von einem Bogen, welcher mehr als drei Vierteln eines Kreises entspricht, und von den geraden oder schwach nach oben convexen, den Ausschnitt begrenzenden Linien. Die vordere dieser Linien liegt auf der Aussenfläche des Schläfenbeins als oberer Rand der *Fissura petrosquamosa* (Fig. 129) zu Tage und ist weiter aufwärts durch die Verwachsung der Schuppe mit dem oberen Rande der vorderen Platte des Paukentheils verdeckt. Die den Ausschnitt von der hinteren Seite begrenzende Linie ist im Grunde des äusseren Gehörgangs als medialer Rand der oberen Wand des genannten Ganges sichtbar (Fig 126, 129). Dieser Rand (ich werde ihn den ***Margo tympanicus*** des Schuppentheils nennen) ist in der Regel etwas uneben und vorn und hinten durch die Anlagerung des rinnenförmigen Paukentheils überragt; er dient dem Paukenfell zur Anheftung. Der bogenförmige Theil des Randes des Schuppentheils (Fig. 131) zieht aus der Tiefe des äusseren Gehörgangs nach hinten längs der Grenze zwischen Schuppen- und Warzentheil zur ***Incisura parietalis***, an welcher er frei wird; er ist zunächst der Incisura parietalis eine kurze Strecke zackig, dann im grössten Theil seiner Länge auf Kosten der inneren Fläche zugeschärft, am vorderen unteren Theil wieder dick und zackig und hier auf Kosten der äusseren Fläche schräg abgeschnitten. Mit dem hinteren und oberen Theil dieses Bogens setzt sich das Scheitelbein in Verbindung und der zugeschärfte Rand des letzteren wird vom Rand der Schläfenschuppe äusserlich überdeckt. Der vordere und untere Theil des bogenförmigen Randes der Schläfenschuppe fügt sich an den entsprechend gebogenen Rand des Temporalflügels des

Fig. 131.



Linkes Schläfenbein, von der Seite, bei einer geringen Drehung des Schädels um die sagittale Axe mit der linken Fläche aufwärts. *Prm* Process. mast. *Pt* Pars tympan. *Ppet* Pars petr. *Pz* Proc. zygomat.

[1]) W. Gruber (Beitr. zur Anat. des Schädelgrundes. 1. Abthlg. Petersb. 1869) beschreibt Form und Dimensionen der Lücke der oberen Wand, die er *For. lacerum anterius int.* nennt.

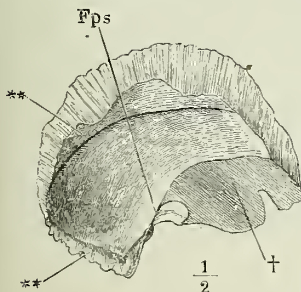
Wespenbeins so an, dass oben die Schläfenschuppe, unten der Temporalflügel an der Aussenfläche des Schädels weiter vorragt.

Die Flächen der Schuppe sind sowohl von oben nach unten, als von vorn nach hinten gekrümmt, die äussere convex, die innere concav; in beiden Richtungen entspricht die Krümmung der inneren Fläche einem kleineren Radius, als die der äusseren, wodurch es geschieht, dass der Knochen in der Mitte am dünnsten ist und gegen die Ränder an Mächtigkeit zunimmt. Die Krümmung von vorn nach hinten ist im Ganzen schwächer als die von oben nach unten; die letztere nimmt abwärts dergestalt zu, dass der untere Theil der Platte an der Schädelbasis und an der Decke des äusseren Gehörgangs fast horizontal zu liegen kommt. Wie bei allen Knochen, welche zugleich an der Bildung der Schädeldecke und Basis Antheil nehmen, erfolgt auch an der Schuppe des Schläfenbeins der Uebergang der Seiten- in die Grundfläche innen sanft und im Bogen, aussen schroff und mittelst einer vorspringenden Kante. Der oberhalb der Kante gelegene Theil ist so geneigt, dass die Schuppen beider Schläfenbeine sowohl mit den vorderen als mit den unteren Rändern convergiren.

Innere Fläche.

Die innere Oberfläche der Schuppe (Fig. 132) ist durch die Anheftung des Tegmen tympani (*Fps*) in ein oberes und ein unteres Feld getheilt; das obere bei Weitem grössere, gehört der Seitenwand der mittleren Schädelgrube an, das untere sieht in die Paukenhöhle und bildet in Verbindung mit dem Paukenfell deren vordere Wand. Der der Schädelhöhle angehörige Theil der inneren Oberfläche der Schuppe zeigt ausser den Eindrücken der Hirnwindungen und den scharfen Vorsprüngen zwischen denselben eine tiefe Gefässrinne (**) für die Vasa meningea media, welche an der vorderen unteren Ecke entsteht, in der Nähe des vorderen Randes heraufzieht und meist höher oder tiefer eine horizontal rückwärts laufende Zweigfurche abgiebt.

Fig. 132.



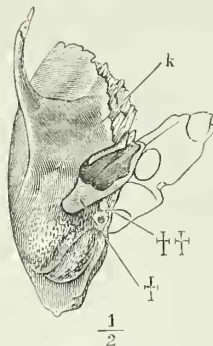
Schuppentheil von innen. † Schnittfläche, wodurch der Warzentheil abgetrennt ist. *Fps* Rand der Fissura petro-squamosa.

Aeussere Fläche.

Die Kante, welche an der äusse-
en Fläche des Schuppentheils die Seiten- und Grundfläche von einander
:heidet, beginnt über dem Porus acust. ext. und läuft von da an fast hori-
ontal nach vorn; aus ihr, und zwar aus ihrem mittleren Theil geht der
ochfortsatz hervor, anfänglich platt, deprimirt, seitwärts gerichtet und dann,
ıit einer Torsion um seine Axe, wodurch er eine comprimirte Gestalt an-
immt, im Bogen nach vorn sich wendend (Fig. 133 und 134 a. f. S.). Der
ɜr Schuppe zunächst gelegene deprimirte Theil, den man als Wurzel des
ɔchfortsatzes betrachten kann, ist dreiseitig mit seitwärts gerichteter Spitze.
ɜin hinterer Rand geht, aus der *Linea temporalis* hervor, schräg seit- und
ɔrwärts in den oberen Rand des comprimirten Theils des Jochfortsatzes
ɔer; sein vorderer Rand ist concav, wird einerseits zum unteren Rand des
mprimirten Theils des Jochbogens und setzt sich andererseits auf der
hläfenschuppe nach vorn als eine stumpfe Firste fort, welche, wenn das

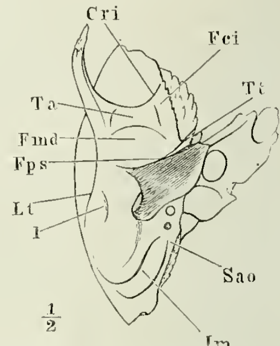
Schläfenbein mit dem Wespenbein verbunden ist, auf die Crista infratemporalis des Temporalflügels stösst und als *Crista infratemporalis* des Schläfenbeins bezeichnet werden mag. Die Seitenfläche der Schuppe über dem Ursprung des Jochbogens und über dieser Crista infratemporalis gehört der

Fig. 133.



Rechtes Schläfenbein von unten ohne den Paukentheil. † Schnittfläche, wodurch der Paukentheil entfernt wurde. †† Schnittfläche des Griffelfortsatzes.

Fig. 134.



Dasselbe mit dem Paukentheil. *Cri* Crista infratempor. *Tt* Tegmen tympani. *Sao* Sulcus art. occip. *Im* Incisura mastoidea. *Lt* Linea tempor.

Schläfenfläche des Schädels an und geht mittelst einer Aushöhlung in die obere und etwas vorwärts geneigte Fläche der Wurzel des Jochfortsatzes über; sie ist besonders im vorderen unteren Theil mit seichten Eindrücken versehen, die den gröberen Abtheilungen der Bündel des M. temporalis entsprechen, und durch eine Gefässfurche ausgezeichnet, welche die Art. temporalis media aufnimmt, hinter der Wurzel des Jochfortsatzes über dem Rande des Porus acust. ext. beginnt und meist einfach, selten nach vorn verzweigt gerade oder leicht geschlängelt aufwärts zieht (Fig. 131).

Der unter dem Ursprung des Jochbogens und unter der Crista infratemporalis an der Grundfläche des Schädels gelegene Theil der Schläfenschuppe befindet sich mit der unteren Fläche der Wurzel des Jochbogens in gleicher Flucht und ist durch einen queren Kamm (Fig. 133 *k*), an den sich der obere Rand der vorderen Platte des Paukentheils anlegt, in eine hintere Region, die Decke des äusseren Gehörganges, und eine vordere Region, welche hauptsächlich der Articulation mit dem Unterkiefer dient, geschieden. Der eigentliche Rand des Porus acust. ext. ist öfters noch bezeichnet durch ein mehr oder minder scharfes und horizontales oder nach dem Umfang des Gehörganges gekrümmtes Leistchen (Fig. 134 *l*) und darüber durch einen seichten Eindruck oder ein spaltförmiges von einem Fortsatz der Beinhaut ausgefülltes Grübchen. Die vordere Abtheilung der Basalfläche der Schuppe gewinnt in Verbindung mit der Wurzel des Jochbogens die Form eines verschobenen Rechtecks, wovon die Eine, meist längere Diagonale sagittal liegt, die andere kürzere von der Queraxe des Schädels nur wenig, und zwar mit dem medialen Ende nach hinten abweicht. Es kann in drei Felder eingetheilt werden, welche in der Richtung von hinten nach vorn sich folgendermaassen an einander schliessen: 1) das hintere Feld, dreiseitig mit nach hinten gerichteter und meist quer abgestutzter Spitze, ist eine

seicht von hinten nach vorn ausgehöhlte und mit einer dünnen Bindegewebslage bekleidete Gelenkfläche, die *Fossa mandibularis* [1]), die sich seitwärts bis an den Rand der Wurzel des Jochbogens erstreckt, medianwärts von der *Fissura petro-squamosa* begrenzt wird. Vor der Fossa mandib. liegt 2) ein querer oder schwach nach vorn gebogener, von einer dünnen Knorpelschichte überzogener Wulst, dessen Dimensionen denen der Fossa mandibularis ungefähr gleichen, dessen transversaler Durchmesser aber nach vorn abnimmt; es ist das *Tuberculum articulare*, auf welches beim Oeffnen des Mundes der Gelenkkopf des Unterkiefers zu stehen kommt. Die hintere Wand dieses Tuberculum fällt, wenn man den Schädel von unten her betrachtet, mehr oder minder steil gegen die Fossa mandibularis ab; vorn reicht es bis zum vorderen Rande der Wurzel des Jochbogens und nach beiden Seiten grenzt es sich durch convergirend vorwärts verlaufende rauhe Linien ab. Vor dem Tuberculum articulare liegt 3) eine mit der Spitze vorwärts gerichtete dreiseitige Fläche, *Facies infratemporalis* (Fig. 134), welche mit der Facies infratemporalis des Temporalflügels des Wespenbeins das Dach der Unterschläfengrube ausmacht. Sie ist von wechselndem Umfang, fliesst häufig mit dem Tuberc. articulare zusammen, ist aber meistens von demselben durch eine vom vorderen Rande der Wurzel des Jochfortsatzes quer herüberziehende Kante deutlich geschieden.

An dem Jochfortsatz haben wir die Wurzel von dem eigentlichen Bogentheil unterschieden. Die Wurzel biegt in den Bogen um, indem sich ihre Flächen verschmälern und zugleich die obere medianwärts, die untere lateralwärts richten. Der Uebergang der oberen Fläche der Wurzel in die innere des Bogens erfolgt allmälig; der Uebergang der unteren Fläche der Wurzel in die äussere des Bogens ist schroffer und durch die rauhe, nach unten gekrümmte Linie bezeichnet, die das Tuberculum articulare lateralwärts begrenzt. In der Regel stellt sich auch die laterale Fläche des Bogens früher perpendiculär als die mediale, und der Bogen erscheint eine Strecke weit dreiseitig prismatisch, indem sich am vorderen Rande des Tuberculum articulare zwischen die laterale und mediale Fläche eine untere Fläche einschiebt, welche bald in den unteren Rand des Bogens aufgeht. Die Länge des Jochfortsatzes ist verschieden, doch überragt sein vorderes Ende meistens den vorderen Rand der Schuppe. Seine Höhe und Mächtigkeit nimmt gegen das vordere Ende etwas zu. Der vordere Rand verläuft schräg von oben und vorn nach hinten und unten und ist stark zackig, zur Verbindung mit dem hinteren Rande des Pr. temporalis des Jochbeins.

Var. Von dem vorderen Rand der Schuppe geht ein platter Fortsatz zwischen dem Wespenbein und dem Scheitelbein zum hinteren Rande des Stirnbeins, das Scheitelbein von der Berührung mit dem Wespenbein ausschliessend (Chizeau s. Meckel, Pathol. Anat. I, 341. Dieterich a. a. O. S. 9. — Einmal auf 50 bis 60: Gruber, Abh. aus der menschl. und vergleichenden Anatomie. Petersb. 1852. S. 6. 114, Fig. 4. Unter 1100 Schädeln verschiedener Rassen 23 Mal: Allen, proceed. of the acad. of nat. sc. Philad. 1867. p. 1. 137). Ein Fall beidseitig in der hiesigen Sammlung. Diese Anomalie entsteht dadurch, dass ein an der vorderen unteren Spitze des Scheitelbeins gelegener Nahtknochen, welcher ziemlich häufig vorkömmt, statt mit der unteren Spitze des Scheitelbeins oder mit dem oberen Rande des Temporalflügels, vielmehr mit der Schläfenschuppe verschmilzt.

[1]) *Fossa articularis maxillae inferioris.*

Der Schuppentheil ist durch eine quere Naht getheilt (Meckel, Path. Anat. I, 339. Gruber a. a. O. S. 114); er enthält einen Schaltknochen von 5mm Durchmesser (Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283).

Lambl (Prager Vierteljahrsschrift 1858, III, 151) beschreibt aus dem Museum zu Lyon folgende Anomalie des Schläfenbeins: die Schuppe ist sehr niedrig und schmal, in der Höhe des Proc. zygomat. mit dem Temporalflügel des Wespenbeins verschmolzen, weiter aufwärts von demselben durch eine weitklaffende zackige Naht getrennt, die um 10mm weiter rückwärts liegt, als die normale Sphenotemporalnaht, so dass der Temporalflügel auf Kosten der Schuppe um das Doppelte im sagittalen Durchmesser an Breite vergrössert ist.

Die Schuppe ist von einer Oeffnung durchbohrt, durch welche ein Zweig der Art. mening. media aus der Schädelhöhle in die Schläfengrube tritt (Gruber a. a. O. S. 126). Ein Fall in der hiesigen Sammlung. Zuweilen erhält sich in der Schuppe ein Canal, das *Foramen jugulare spurium*, durch welchen beim Embryo und bei manchen Thieren auch im erwachsenen Zustande das Blut der Schädelhöhle in die Vena jugularis ext. abfliesst. Luschka (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. VII, 72. Die Venen des menschl. Halses. Wien 1862. S. 7) sah die äussere Mündung dieses Canals in der Regel an der unteren Fläche der Wurzel des Jochbogens, zwischen dem Unterkiefergelenk und dem knöchernen äusseren Gehörgang; an einem Schläfenbein unserer Sammlung liegt sie über dem hinteren Rande der Wurzel des Jochbogens. Der Canal ist oft nur für eine feine Borste zugänglich, kann aber einen Durchmesser von 1 bis 1½mm erreichen. Er zieht durch die Schuppe des Schläfenbeins schräg vorwärts in die mittlere Schädelgrube und stellt hier das vordere Ende einer bald stärker, bald schwächer ausgeprägten Furche dar, des *Sulcus petrosquamosus*, welcher entsprechend der Sutura petrosquamosa über die obere Kante der Schläfenpyramide läuft und hinten in den Sulcus transversus übergeht. In der Furche liegt ein Sinus, der normal in die V. meningea media mündet. Hyrtl gedenkt eines Schläfenbeins, an welchem hinter und über dem äusseren Gehörgang eine kreisrunde, 7mm weite Oeffnung in die Paukenhöhle führt.

Die gewöhnlich sehr geringe Neigung der Queraxe des Tuberculum articulare mit dem medialen Ende rückwärts kann so stark werden, dass die Queraxen der Tubercula beider Seiten einander unter einem Winkel von weniger als 90 Grad schneiden.

b. Warzentheil.

Der Warzentheil ist eine aussen convexe, innen concave Platte, mächtiger als die Schuppe, aber kleiner und von sehr unbeständiger Form, im Allgemeinen kreisförmig oder oval, mit mancherlei Einkerbungen und winkeligen Ausbiegungen des Randes. Unten greift er fast ebenso weit als die Schuppe an die Basis des Schädels herum, reicht aber in der Seitenwand des Schädels minder hoch hinauf. Vorn fliesst er mit dem Schuppen- und Felsentheil zusammen; der obere und hintere Theil des Randes ist an dem isolirten Schläfenbein frei.

Wie sich der Warzentheil gegen den Schuppentheil abgrenzt, wurde bereits angegeben. Der freie Rand des Warzentheils geht von der Incisura parietalis an erst etwas aufwärts und dann gerade oder im Bogen nach hinten, biegt aus dieser Richtung abgerundet oder im Winkel nach unten und endlich, ebenfalls abgerundet oder im Winkel, nach vorn um. An der Incisura parietalis und einer kleineren oder grösseren Strecke hinter derselben steht er, auf Kosten der äusseren Fläche schräg abgeschnitten, mit dem Scheitelbein, von da an bis zum Anschluss an den Felsentheil mit dem Hinterhauptsbein in Verbindung durch Nähte, welche grösstentheils stark gezackt und nur gegen das untere Ende einfach sind, an welchem sie auch nicht selten verwachsen.

An der Aussenfläche des Warzentheils (Fig. 133. 134) geht nach unten der Fortsatz ab, von welchem er den Namen trägt. Der Warzenfortsatz ist im Allgemeinen kegelförmig mit abwärts gerichteter Spitze. Doch ist die Spitze abgerundet, die laterale Fläche stärker gewölbt als die mediale, so dass der Kegel von den Seiten zusammengedrückt, ja an der medialen Fläche mitunter eingedrückt erscheint und einen schneidenden Rand erhält, welcher nur hinten eine schräge, vorn dagegen eine fast perpendiculäre Richtung hat. Die Höhe des Warzenfortsatzes wird etwas vergrössert dadurch, dass sich längs der Wurzel desselben an der medialen Fläche eine tiefe Rinne, die *Incisura mastoidea*, hinzieht; medianwärts ist diese Rinne durch einen dem Warzenfortsatz parallelen, aber niedrigen scharfen oder stumpfen Kamm eingefasst. In ihr ist der hintere Bauch des M. biventer mandibulae befestigt. Längs der medialen Seite des Kamms verläuft eine von der Art. occipitalis herrührende Furche, *Sulcus arteriae occipitalis*. Im Uebrigen ist sowohl die Höhe als das Ansehen der Oberfläche des Warzenfortsatzes sehr verschieden. Er ist rauh, mit Muskeleindrücken, Gefässöffnungen, unregelmässigen Furchen und selbst kurzen zackigen Vorsprüngen versehen oder glatt, blasenartig aufgetrieben und durchscheinend, und verräth im letzteren Falle schon äusserlich die grosszellige Beschaffenheit seiner Diploë, deren Hohlräume sich in die Paukenhöhle öffnen. Oft ist der Warzentheil in der Nähe des oberen oder hinteren Randes von einem engeren oder weiteren Canal oder von mehreren Canälen durchbohrt, oder es wird ein solcher Canal durch die Vereinigung entsprechender Ausschnitte im Warzentheil des Schläfenbeins und Hinterhauptbein gebildet, ein Canal, welcher den Knochen schräg ein-, vor- und abwärts durchsetzt und innen am hinteren Rande des sogleich zu erwähnenden Sulcus sinus transversi ausmündet. Es sind dies die *Foramina mastoidea*, durch welche Arterienzweige zur Dura mater treten und der Sinus transversus mit äusseren Schädelvenen anastomosirt.

Aeussere Fläche.

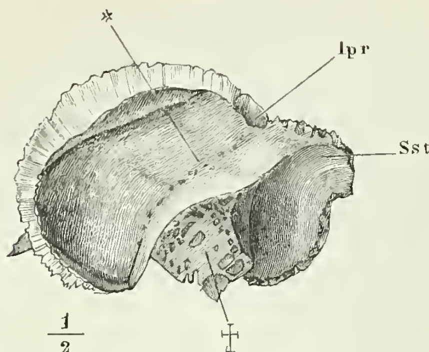
Die Naht, welche beim Neugeborenen Schuppen- und Warzentheil trennt, erhält sich zuweilen beim Erwachsenen. Unter 68 Fällen sah Zoja (Annali univers. di medicina. CLXXXVIII, 241) Einmal auf beiden Seiten, Einmal einseitig die Cellulae mastoideae in eine grosse Höhle, eine *Cavitas mastoidea*, zusammengeflossen. Das For. mastoideum kann eine bedeutende Weite erreichen und für das For. jugulare vicariiren.

Durch eine scharf vorspringende Kante, die von der oberen Kante des Felsentheils fast horizontal und mit gegen die Schädelhöhle gerichteter Concavität auf den Warzentheil sich fortsetzt, ist die innere Oberfläche des letzteren in ein kleineres oberes und ein grösseres unteres Feld abgetheilt (Fig. 135 a. f. S.). Das obere Feld bildet die hintere laterale Ecke der mittleren Schädelgrube; es liegt fast horizontal und in einer Ebene mit der oberen Fläche des Felsentheils, in die es ohne Unterbrechung übergeht, während es von der inneren Fläche der Schuppe häufig, wenngleich nicht beständig, durch die Spuren der oben erwähnten Spalte (*) getrennt ist. Das untere Feld liegt vertical, am unteren und hinteren Rande medianwärts umgebogen, und nimmt die vordere laterale Ecke der hinteren Schädelgrube ein. Es ist ausgezeichnet durch eine breite Furche,

Innere Fläche.

Sulcus sinus transversi [1]), welche am oberen Rande des Knochens genau unter der die beiden Felder scheidenden Kante beginnt, eine kurze Strecke weit dieser Kante parallel läuft, dann aber von derselben im Bogen ab- und medianwärts zum unteren Ende des freien Knochenrandes ablenkt. Die Furche beherbergt einen Theil des Sinus transversus, der von der Querfurche der Hinterhauptsschuppe auf den Warzentheil übergeht, um von diesem wieder auf den Proc. jugularis des Hinterhauptbeins zurückzukehren.

Fig. 135.



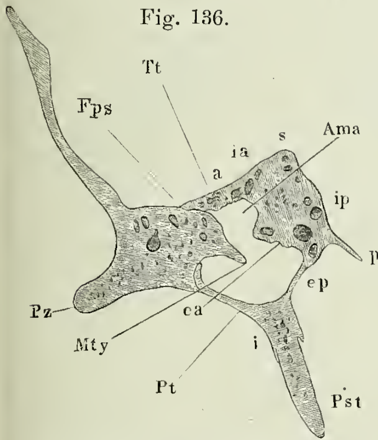
Rechtes Schläfenbein von innen. † Schnittfläche, durch welche die Pyramide abgetrennt ist. * Grenze des Schuppen- u. Warzentheils. *Ipr* Incisura parietalis.

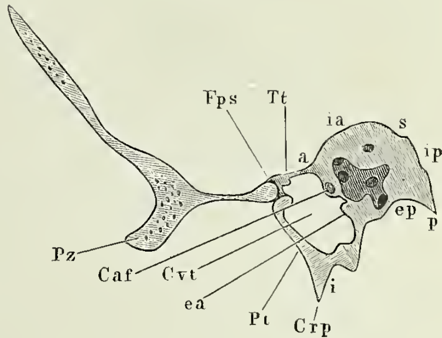
Sehr oft, wenn nicht beständig, durchsetzt ein feines Canälchen, *Canaliculus s. aquaeductus communicationis* Verga (Ann. univers. di medicina 1856, p. 175) an der Grenze des Warzen- und Felsentheils die von dem Einen auf den anderen übergehende obere Kante, um einen meist nur feinen Venenzweig aus der mittleren Schädelgrube zum Ende des Sinus transv. zu führen. Die hintere Mündung liegt am oberen Rande der zur Aufnahme des Sinus transversus bestimmten Furche und wird zuweilen noch von der unteren Ecke des Scheitelbeins mit begrenzt; die vordere, etwas lateralwärts abweichende Oeffnung ist enger, meist einer feinen Spalte ähnlich und deshalb leicht zu übersehen. Nur selten ist das Canälchen gerade und weit genug, um eine Borste oder gar eine Sonde durchzulassen, und man muss es auf Durchschnitten verfolgen. In seiner Wand finden sich Oeffnungen, durch welche kleine Knochenvenen eintreten.

c. Pyramide. An der Pyramide sind vier Kanten und vier Flächen zu unterscheiden, welche den oben näher bezeichneten Kanten und Flächen des Körpers des Felsentheils entsprechen und ihnen zum Theil identisch sind. So sind (Fig. 136 und 137) die hintere innere und die hintere äussere Fläche der Pyramide, sowie die obere und die hintere Kante derselben, Theile des Körpers des Felsentheils, welcher auch allein die Spitze der Pyramide darstellt. Dagegen ist die vordere innere Fläche der Pyramide nur in ihrer hinteren Hälfte vom Körper des Felsentheils, in der vorderen Hälfte vom Tegmen tympani gebildet und die vordere äussere Fläche der Pyramide ist identisch mit der vorderen Wand des Paukentheils bis zu der Stelle, wo Pyramide und Schuppe in einem Winkel auseinanderweichen, der die hintere, die Spina angularis tragende Ecke des Temporalflügels aufnimmt. Die Richtung dieser vorderen äusseren Fläche der Pyramide ist im Allgemeinen die nämliche, wie die der entsprechenden, hinter ihr versteckten Wand des Felsentheils, doch ist sie überall mehr gegen den Horizont geneigt und entfernt sich, je näher dem lateralen Rand (dem Porus aeust. ext.) um so mehr auch nach vorn von dem Felsentheil. Die untere Kante der Pyramide geht aus der Verschmelzung einer Firste, die der unteren Fläche des Paukentheils angehört.

[1]) *Fossa sigmoidea* aut.

mit der eigentlichen unteren Kante des Felsentheils hervor. Die vordere Kante der Pyramide endlich ist, so weit dieselbe mit der Schuppe in Verbindung steht, aus dem vorderen Rande des Tegmen tympani und dem oberen Rande der Vorderwand des Paukentheils so zusammengesetzt, dass längs der medialen Hälfte des Paukentheils (Fig. 137) die beiden genannten Ränder unter sich und der überragende derselben mit dem Rande der Schuppe





Parallele Durchschnitte des Schläfenbeins in einer auf die Längsaxe der Pyramide senkrechten Richtung. Fig. 136 vor dem vorderen Rand des äusseren Gehörgangs. Fig. 137 vor dem Griffelfortsatz. Vergl. S. 141.

zusammenstossen, weiter lateralwärts hingegen (Fig. 136) der Rand der Paukendecke und des Paukentheils auseinanderweichen, jener aufwärts, dieser abwärts und beide zugleich vorwärts auf die Fläche der Schuppe, die sich auf diese Weise gewissermaassen zwischen die beiden genannten Knochenränder einzudrängen scheint.

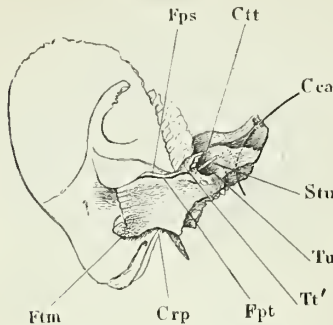
Ich gehe zu einer näheren Betrachtung zuvörderst der Kanten und Flächen der Pyramide über, um sodann auf die Wände der Höhle, welche von dem Pauken- und Felsentheil umschlossen wird, zurückzukommen. Die im Körper des Felsentheils enthaltenen Höhlungen des Labyrinths erwähne ich nur soweit, als sie die Gestalt der Oberfläche des Knochens bestimmen.

Die obere Kante der Pyramide (Fig. 140 *s*), von sanft wellenförmigem Verlauf, ragt frei in die Schädelhöhle; sie setzt sich, wie oben erwähnt wurde, nach hinten auf den Warzentheil und von da weiter auf den oberen Rand der Querfurche der Hinterhauptsschuppe fort, trägt zur Abgrenzung der hinteren gegen die mittlere Schädelgrube bei und ist in ihrer ganzen Länge zur Aufnahme des Sinus petrosus sup. gefurcht. Ihr gehört die vorderste, gegen den Proc. clinoideus post. sich erhebende Spitze der Pyramide an und von ihr und dem angrenzenden Rande der vorderen inneren Fläche gehen die Fortsätze aus, welche den oben (S. 112) erwähnten Zacken des Wespenbeins entgegenkommen [1]). Die untere Kante, *Crista petrosa* (Fig. 138 a. f. S.), ist ein scharfer, mehrmals ausgerandeter, zuweilen auch in Zacken und Spitzen verlängerter Kamm, der von der **Kanten.**

[1]) *Proc. sphenoidales apicis partis petrosae* Gruber.

Fissura tympanico-mastoidea an sich an der vorderen Fläche des Proc. styloideus dicht vorüberzieht und nach vorn hin verliert. Die vordere Kante der Pyramide ist mit dem unteren Rande des Schuppentheils in der eben angegebenen Weise verbunden. Die *Fissura petro-squamosa* und *petro-tympanica* verlaufen dicht neben einander und medianwärts nur wenig divergirend, durch ein schmales, unregelmässiges Knochenplättchen getrennt, welches sich wie die Schneide eines von oben her zwischen den Rand der Schuppe und des Paukentheils herabgesenkten Keils ausnimmt. Dies Knochenplättchen (Fig. 138 *Tt'*) ist ein längs dem Rande des Schuppentheils abwärts verlängerter Fortsatz, *Proc. inferior*, des Tegmen tympani.

Fig. 138.

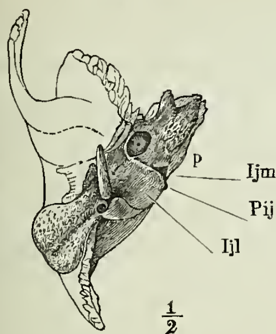


Rechtes Schläfenbein von unten, der Schädel um seine sagittale Axe mit der linken Seite aufwärts gedreht. *Ctt* Can. tensor. tymp. *Cca* Can. carot. *Stu* Septum tubae. *Tu* Tuba. *Crp* Crista petrosa.

Ueber die Fissuren hinaus setzt sich der obere Rand der vorderen Wand des Paukentheils medianwärts noch eine kleine Strecke weit in Form einer rauhen Fläche fort, an welche sich die Basis der Spina angularis mit einer entsprechenden Fläche anlehnt. Sodann fällt der obere Rand des Paukentheils gegen die untere Kante in einem perpendiculären und rauhen, nicht selten abwärts in eine platte Zacke verlängerten Rande ab, hinter welchem die vordere untere Fläche des eigentlichen Felsentheils, als Spitze der Pyramide, zum Vorschein kommt. An dieser Spitze ist die untere Kante, wie erwähnt, nur schwach angedeutet, die vordere Kante aber, die vom Ende des angewachsenen Randes der Paukendecke sich medianwärts fortsetzen sollte, ist in der Regel ganz unscheinbar, so dass die vordere innere und vordere äussere Fläche des Felsentheils zu Einer convexen Fläche zusammenfliessen und die Pyramide gegen die Spitze einem dreiseitigen Prisma ähnlich wird. Die hintere Kante der Pyramide (Fig. 139 und Fig. 142 *p*) beginnt am unteren Ende des freien Randes des Warzentheils als hinterer Rand der dreiseitigen Fläche, durch welche das Schläfenbein an die Seitenfläche des Processus jugularis des Hinterhauptbeins angefügt ist; sie geht dann anfangs scharf und allmälig stumpfer mehrfach ausgebogen oder ausgezackt vorwärts und steigt zuletzt schräg zur oberen Kante (Fig. 142) auf, um sich mit ihr an der Spitze des Felsentheils unter einem spitzen Winkel zu verbinden. Der laterale scharfe Theil der hinteren Kante ist in der Schädelhöhle als vorderer Rand des Foramen jugulare sichtbar. Durch einen Vorsprung oder Stachel, *Processus infrajugularis partis petrosae*, wird er, gleich der Incisura jug. des Hinterhauptbeins, in zwei Concavitäten, *Incisura jugul. lateralis* und *medialis* (ant. und post.), geschieden (Fig. 139). Der mediale, stumpfere Theil der Kante geht entlang der lateralen Kante des Hinterhaupt- und des hinteren Theils des Wespenkörpers. Zwischen diesen Knochen einer- und der Pyramide andererseits bleibt eine enge und unregelmässige, von Bindegewebe oder von

einer Reihe platter Knöchelchen ausgefüllte Spalte, *Fissura petrobasilaris* (Fig. 93); sie verläuft, von der Schädelhöhle aus betrachtet, im Grunde einer Rinne, welche in der Regel zum grösseren Theile vom Hinterhaupts- und Wespenbein, zum kleineren vom Felsentheil gebildet wird und den Sinus petrosus inf. enthält.

Fig. 139.



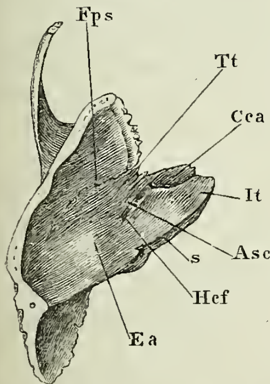
Rechtes Schläfenbein von unten, der Schädel um seine sagittale Axe mit der rechten Seite aufwärts gedreht.

Var. In der Fissura petrobasilaris kommt vor dem Foramen jugulare ein rundes Loch vor, von Ausschnitten des Schläfen- und Hinterhauptbeins begrenzt, in welchem abgesondert der Sinus petr. inf. verläuft. Theile (Zeitschr. für rat. Med. N. F. VI, 227) sah diese Oeffnung, die er *Foramen pro sinu petroso inf.* nennt (*Foramen suturae petrobasilaris anomalum* W. Gruber), Einmal in der Substanz des Hinterhauptbeins. Die Brücke, die sie vom For. jugulare trennt, fand er meistens nur schmal, doch auch bis 7mm breit. Die Oeffnung begegnete ihm bei etwa einem Viertel der untersuchten Schädel, häufiger auf Einer Seite, als auf beiden zugleich; Gruber (Beitr. zur Anat. des Schädelgrundes) fand sie unter 100 Schädeln 12 Mal, 1 Mal beiderseitig, 3 Mal in der rechten und 8 Mal in der linken Fissur. Daneben erwähnt Theile noch die mehr oder weniger entwickelte Andeutung des Foramen pro sinu petroso inferiori, nämlich das Hervorragen eines kleinen Höckers oder Kammes vom Hinterhauptsbeine oder auch gleichzeitig von diesem und dem Schläfenbeine vorn im For. jugulare an der Stelle, wo sich in den beschriebenen Fällen die Knochenbrücke vorfindet.

Flächen, vordere innere.

An der vorderen inneren Fläche der Pyramide ist der massive Theil von dem unterhöhlten und über die Paukenhöhle zur Schuppe herübergespannten *Tegmen tympani* schon dem äusseren Ansehen nach, vermöge der Durchsichtigkeit des letzteren, leicht zu unterscheiden. Im medialen Theil dieser Fläche (Fig. 140), wo die *Fissura petro-squamosa* deutlich zu werden beginnt, setzt sich das Tegmen tympani gewöhnlich auch gegen die Oberfläche des Felsenbeinkörpers durch eine Längsfurche, oder eine unregelmässige Längsspalte, oder auch nur durch eine veränderte Neigung der Oberfläche (Fig. 137) ab. Dem Felsentheil allein gehört eine Wölbung, *Eminentia arcuata* [1]), an, die sich an der Grenze des lateralen und mittleren Drittels desselben rechtwinkelig auf dessen Längsaxe von der oberen Kante gegen die vordere erstreckt; sie rührt her von dem vorderen verticalen Bogengang des Labyrinths, welcher hier bis nahe unter die Oberfläche des Knochens tritt. Etwas näher der Spitze

Fig. 140.



Linkes Schläfenbein von oben, der obere Theil der Pars squamosa und mastoidea durch einen horizontalen Schnitt entfernt. *Cca* Can. carot. *It* Impressio trigem. *Asc* Apert. sup. can. tympan. *Hcf* Hiatus can. fac.

[1]) *Jugum petrosum.*

der Pyramide und dicht neben dem Tegm. tymp. findet sich, von einem unebenen Rande überragt, eine spaltförmige Oeffnung, ***Hiatus canalis facialis*** [1]), zu welcher von der Spitze der Pyramide her und parallel der Längsaxe derselben eine seichte gerade Furche führt. In der Furche liegt der N. petrosus superf. maj.; durch die Oeffnung tritt er in einen Canal, der ebenfalls ganz innerhalb des Felsentheils eingeschlossen ist und nach kurzem geraden Verlauf mit dem Canalis facialis, wovon später, zusammenmündet. Die der Spitze der Pyramide zunächst gelegene Partie der vorderen inneren Fläche ist dicht unter der oberen Kante eingedrückt, zur Aufnahme des Stammes des N. trigeminus (***Impressio trigemini***); nach unten, über dem carotischen Canal, ist sie vom Rande der medialen Oeffnung dieses Canals aus mehr oder minder tief ausgebuchtet. Das Tegmen tymp. hat, für sich betrachtet, ungefähr die Gestalt eines mit der Basis an den Felsentheil gefügten stumpfwinkeligen Dreiecks mit abgestutzten Winkeln; es ist über der eigentlichen Paukenhöhle am breitesten und verschmälert sich lateral- und medianwärts über den Zellen des Warzenfortsatzes und über dem Can. musculo-tubarius. Der mediale schmalere Theil ist meistens vom Körper des Felsentheils durch eine der Längsaxe des letzteren parallele Spalte geschieden, welche sich zuweilen bis an den Hiatus can. facialis erstreckt; er ist vom freien Rande aus mehrfach eingekerbt, wie gesplittert; der Eine dieser Splitter tritt durch seinen freien Rand mit einem platten Fortsatz der hinteren Wurzel des Temporalflügels in Verbindung. Zwischen den Splittern oder in dem Winkel zwischen der unteren Fläche der Paukendecke und der vorderen unteren Fläche des Felsentheilkörpers, mittelst eines longitudinalen Leistchens von dem Lumen des Can. musculo-tubarius geschieden, verläuft parallel dem Sulcus n. petr. superf. maj. ein feines Canälchen, der obere Theil des Can. tympanicus, dessen Eingang, ***Apertura sup. can. tympanici*** (Fig. 140), sich nahe an dem Hiatus can. fac. und gewöhnlich in gerader Richtung vor demselben befindet. Auch zum Eingang in dieses Canälchen führt öfters eine feine, dem Sulcus n. petr. superf. maj. parallele Furche; in dieser Furche und durch das Canälchen verläuft der N. petr. superf. min.

An jüngeren, zuweilen auch an älteren Schläfenbeinen ist das Tegmen vom freien Rande aus eine Strecke weit, etwa bis gegenüber dem Hiatus can. facialis (Fig. 140 *Hcf*) durch eine, der Axe der Pyramide parallele Fissur (*Fissura tegmenti tympani* Gruber) getheilt. Den vorderen (lateralen) Theil, von welchem der untere Fortsatz des Tegmen tympani abgeht, scheidet Gruber (Bulletin de l'acad. des sciences de St. Petersbourg. Mél. biolog. III, 137) unter dem Namen einer Pars cuneiformis tegmenti tympani von dem eigentlichen Tegmen tympani. Das letztere kann durch ein dünnes Plättchen (*Processus tegmenti tympani proprii* Gr.), welches an der der Pars cuneiformis zugewandten Seite absteigt, den Can. musculo-tubarius von vornher schliessen und so die Pars cuneiformis vom Antheil an der Begrenzung des Can. musculo-tubarius verdrängen. Sieben Mal (an 6 Schädeln) sah Gruber die Pars cuneiformis durch eine von der Fissura zum vorderen Rande des Tegmen tympani quer verlaufende Naht vollständig von dem Schläfenbein getrennt, als einen selbstständigen Knochen der Schädelbasis, dem er den Namen *Ossiculum tegmenti tympani cuneiforme* verleiht. Auch unsere anatom. Sammlung besitzt ein Exemplar dieser Varietät (einseitig, an dem Schädel eines 8jährigen Kindes).

---

[1]) *Hiatus canalis Fallopiae. Apertura spuria c. F.*

Ausser den benannten Erhabenheiten, Furchen und Löchern zeigt die vordere innere Fläche der Pyramide noch unbeständige Gehirneindrücke, Gefässrinnen und Foramina nutritia. Der Can. n. petr. sup. maj. bietet zahlreiche Abweichnngen dar: häufig ist die obere Wand desselben unvollständig oder fehlt und die entsprechende Furche ist im letzteren Fall offen bis an den Can. facialis. Oft ist der Hiatus can. fac. durch eine Knochenbrücke perpendiculär getheilt. Nach der Ap. sup. can. tympanici sucht man an manchen Schläfenbeinen vergeblich, der entsprechende Nerv muss hier entweder durch den Hiatus c. fac. oder durch die Tuba eintreten. In anderen Schläfenbeinen kommen um die Ap. sup. can. tympanici feine Oeffnungen vor, welche Arterienzweige in die Gehörhöhle und zunächst in den Can. tens. tymp. (s. unten) oder in den Can. n. petr. superf. maj. führen. Perforationen des Tegmen tympani finden sich häufig an älteren, namentlich weiblichen Schädeln, von Nadelstich- bis Hanfkorngrösse, einzeln oder gruppirt oder zu unregelmässigen Lacunen zusammengeflossen. Am häufigsten sind sie an der Stelle, welche über und etwas hinter dem Hammer-Ambossgelenk liegt und am hinteren Abschnitt, nahe der Sutura petrosquamosa. Zuweilen greift die Atrophie über diese Naht hinaus in den unteren hinteren Theil der Schläfenschuppe, welche dann Zellen führt, die mit den Cellulae mastoideae communiciren. Seltener ist das Tegmen tympani in der Nähe des Hiatus can. facialis oder über dem Can. musculo-tubarius eröffnet (Hyrtl, Ueber spontane Dehiscenz des Tegm. tympani. A. d. 30sten Bande der Wiener Sitzungsberichte).

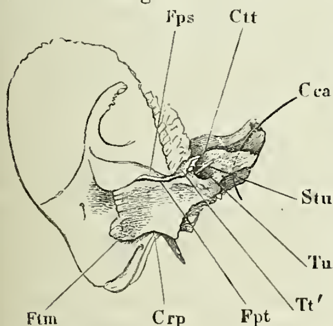
Der Sulcus sinus petr. sup. verläuft, statt in der oberen Kante, neben derselben über die vordere innere Fläche der Pyramide.

Die Impressio trigemini ist ganz oder theilweise überbrückt durch anomale Fortsätze, welche vom medialen oder lateralen Rande der Impression sich erheben (*Processus incisurae trigemini int.* und *ext.* Gruber). Sie sind kegelförmig oder platt, vertical oder geneigt oder hakenförmig gekrümmt. Gruber (Mém. de l'acad. des sciences de Petersbourg. 7. sér. T. I. No. 4) betrachtet den durch diese Fortsätze mit der oberen Kante der Pyramide gebildeten unvollständigen Ring als Rudiment der knöchernen Vagina n. trigemini der Säugethiere.

Die vordere äussere Wand der Pyramide ist, so weit sie dem Paukentheil angehört, im oberen Theil naeh vorn gewölbt, unten nach vorn eoneav; sie ist glatt oder von feinen Gefässrinnen und Ernährungslöehern rauh, mächtig oder dünn und stellenweise durchseheinend (Fig. 141). Vor dem medialen Rande des Paukentheils mündet der *Can. musculo-tubarius.* Wo neben diesem Rande die entspreehende Fläehe des Felsentheils zu Tage kommt, hat die letztere noeh eine ansehnliche Höhe, verjüngt sieh aber gegen die Spitze der Pyramide. Sie liegt, an der Aussenfläehe der Sehädelbasis sichtbar, dieht hinter dem freien hinteren Rande des Temporalflügels, demselben parallel und gegen ihn geneigt und begrenzt so von hinten her die Fissura spheno-petrosa, eine sehmale und gerade, von Bindegewebe ausgefüllte Spalte, welche, von aussen betraehtet, den tiefsten Theil der Rinne

Vordere äussere Fläche.

Fig. 141.

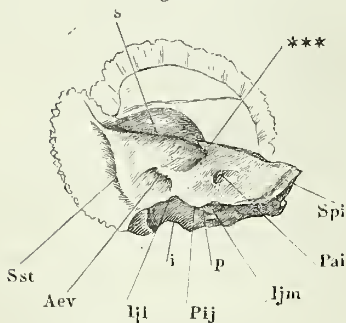


Rechtes Schläfenbein von unten, der Schädel um seine sagittale Axe mit der linken Seite aufwärts gedreht. *Fps* Fiss. petrosquam. *Ctt* Can. tens. tymp. *Cca* Can. carot. *Stu* Sept. tubae. *Tu* Tuba. *Tt'* Unterer Fortsatz des Tegmen tymp. *Fpt* Fiss. petro-tympan. *Crp* Crista petr. *Ftm* Fiss. tympanico-mastoidea.

ausmacht, in welcher die knorpelige Tuba eingebettet ist. Der von dem Tegmen tympani überdeckte laterale Theil der vorderen äusseren Wand des Felsentheils trägt etwa in der halben Höhe des Can. musculo-tubarius ein horizontales, aufwärts concaves Plättchen, *Septum tubae*, welches in selteneren Fällen die gegenüberstehende Wand erreicht, gewöhnlich aber durch einen fibrösen Streifen ergänzt wird und auf die eine oder andere Art den Can. musculo-tubarius in zwei übereinander gelegene Canäle scheidet. Der untere dieser Canäle, dessen Wände von Schleimhaut ausgekleidet werden, ist die knöcherne *Tuba*, der obere, *Can. tensoris tympani* [1]), wird vom M. tensor tympani ausgefüllt. Das Septum tubae verliert sich medianwärts auf der vorderen Wand des carotischen Canals; von dem lateralen Ende in der Paukenhöhle wird später die Rede sein. Die Wand, die den Can. tensoris tympani vom carotischen Canal scheidet, besteht nicht selten aus zwei Lamellen, welche eine sehr dünne Lage diploëtischer Substanz zwischen sich schliessen. Zwischen beiden Lamellen oder in der Dicke der Wand, wenn sie massiv ist, läuft ein feines Canälchen in einer dem Can. tensoris tympani parallelen Richtung; wir nennen es nach dem Nerven, der in demselben eingeschlossen ist und welcher aus der Paukenhöhle vorwärts zu dem die Carotis umspinnenden Nervengeflecht geht, *Can. n. petr. prof. minoris*. Die laterale Mündung dieses Canals liegt in der medialen oberen Ecke der Paukenhöhle oder in der Tuba dicht unterhalb des Septum derselben; die mediale Mündung findet sich in der vorderen Wand des Can. caroticus, entweder gerade auf dem Rande derselben, oder an ihrer inneren oder äusseren Fläche; im letzteren Fall läuft der aus dem Canal hervorgetretene Nervenzweig in einer Furche der Aussenfläche dieser Wand bis zur medialen Oeffnung des Can. caroticus weiter (vergl. Fig. 146 A*).

Var. Oft ist die vordere Wand des äusseren Gehörgangs in einer kleineren oder grösseren Ausdehnung durchbrochen entweder in Folge mangelhafter Verknöcherung oder durch Abnutzung. Cassebohm, Tract. de aure humana. Hal. 1734. p. 28, Taf. I, Fig. 2 r'. Dieterich a. a. O. S. 10, Fig. 1 *bb*. Hyrtl, Spontane Dehisz. S. 6. Retzius, Schmidt's Jahrb. 1859. Hft. 11, S. 153.

Fig. 142.



Linkes Schläfenbein von hinten. Der Kopf um die verticale Axe mit dem Gesicht stark nach rechts und zugleich abwärts gedreht. *Pij* Proc. intrajugul. *Ijl*, *Ijm* Incisura jug. later. und med.

Hintere, innere Fläche.

Auf der hinteren inneren Fläche der Pyramide (Fig. 142) zeichnet sich etwa in der Mitte ihrer Länge und etwas näher der oberen Kante, als der unteren eine weite, rundliche oder quer-elliptische Oeffnung mit überhängendem und abgerundetem oberen Rande aus, der *Porus acust. int.*, von welcher aus ein Canal, 6^{mm} lang, in fast genau transversaler Richtung ins Innere des Knochens führt; der Canal ist der innere Gehörgang, *Meat. acust. int.* [2]), zur Aufnahme der Nn. facialis und acusticus und

[1]) *Semicanalis T. t. Sulcus musculosus.* [2]) *Canalis communis nervorum auditus.*

der Art. auditiva int. bestimmt. Der auf den ersten Blick anscheinend blinde Grund desselben[1]) ist durch einen queren Vorsprung in eine obere und untere Grube, jede dieser Gruben wieder durch einen niedrigen Wulst perpendiculär in eine mediale und laterale getheilt. Die beiden unteren Gruben und die laterale obere sind nur von sehr feinen Löchern siebförmig durchbohrt, durch welche die Nerven- und Gefässzweige zum Labyrinth treten; die mediale und zugleich mehr nach vorn gelegene obere Grube setzt sich in den Can. n. facialis fort.

Seitwärts vom Porus acust. int. und näher der oberen Kante des Felsentheils findet sich eine blinde, einer eingezogenen Narbe ähnliche, von der Spitze der Pyramide her zugängliche Vertiefung (***), eine unvollständig ausgefüllte Grube unter dem oberen verticalen Bogengang[2]). Noch weiter seitwärts, etwa in der Mitte zwischen dem Porus acust. int. und dem Rande des *Sulcus sinus transv.* und in gleicher Höhe mit dem ersteren verläuft in verticaler oder schräger Richtung eine von einem scharfen Rand verdeckte und von der Grundfläche der Pyramide her zugängliche Spalte, die *Apertura externa aquaed. vestibuli*, durch welche die harte Hirnhaut gefässhaltige Fortsätze zur Beinhaut des Labyrinths schickt. So weit der untere Rand dieser Fläche die Fissura petrobasilaris begrenzen hilft, streicht dem Rande entlang eine Furche, deren obere Kante so sehr vorragt, dass die Höhlung der Furche medianwärts und theilweise sogar abwärts sieht. Wir nennen sie *Semisulcus petr. inf.* Mit der gleichbenannten Furche des Hinterhauptbeins setzt sie die bei der Beschreibung des Hinterhauptbeins erwähnte tiefe Rinne zusammen, welche den Sinus petr. inf. trägt.

Var. Der überhängende oder obere Rand des Porus acust. int. ist medianwärts, seltener rückwärts in eine stumpfe oder scharfe Zacke verlängert (*Crista tentorii* M. J. Weber), welche in das Tentorium vorspringt und dem Sinus petrosus sup. zur Unterlage dient. Ein von der oberen Kante ausgehender platter Fortsatz (*Proc. sphenoid. post. apicis. partis petr.* Gruber) trägt zur Ueberbrückung des Sulcus petr. inf. bei. Vergl. S. 112.

Die hintere äussere Fläche der Pyramide ist unregelmässig, durch Gruben, Oeffnungen und Fortsätze ausgezeichnet (Fig. 143 a. f. S.). Wir theilen dieselbe, der leichteren Uebersicht wegen, durch drei senkrecht auf die Längsaxe der Pyramide geführte parallele Linien in vier Zonen, von welchen jede folgende medianwärts und zugleich etwas nach vorn von der vorhergehenden liegt. Die Dimensionen dieser Zonen sind an manchen Schläfenbeinen einander ziemlich gleich, doch kann sich jede auf Kosten der angrenzenden vergrössern. Die in derselben Zone hinter einander gelegenen Theile kommen, wegen der Neigung der ganzen Fläche, je weiter nach hinten um so höher und um so näher der Medianebene zu liegen. **Hintere äussere Fläche.**

Die erste Zone, vom Proc. mastoid. an gerechnet, wird in ihrer hinteren Hälfte von der etwas vertieften und überknorpelten Fläche, *Superficies petrooccipit.* (Fig. 143) eingenommen, durch welche das Schläfenbein mit dem Hinterhauptsbein zusammengefügt ist und später verschmilzt. Aus der vorderen Hälfte dieser Zone ragt der Griffelfortsatz, *Proc. styloideus*, hervor, ein cylindrischer, stellenweise comprimirter, gerader oder schwach gekrümmter

---

[1]) *Septum meat. acust.* [2]) *Hiatus subarcuatus* v. Tröltsch (Anatom. Beitr. zur Lehre von der Ohren-Eiterung. Würzb. 1869. S. 32).

Stift von sehr veränderlicher Länge, mit der Spitze ab-, vor- und wenig medianwärts gerichtet. Seine Basis ist vorn und seitlich von der Crista petrosa, wie von einer Scheide umsäumt und meistens auch nach den anderen Seiten von einem Graben, in welchem sich feine Ernährungslöcher befinden, und einem niedrigen Wall [1]) umgeben. Seitlich von der Basis des Griffels, in einer Vertiefung, die sich rück- und seitwärts in die Incisura mastoidea fortsetzt, liegt das ***For. stylomastoideum***, die äussere Oeffnung des Can. facialis und Eintrittsstelle der Art. stylomastoidea.

Fig. 143.

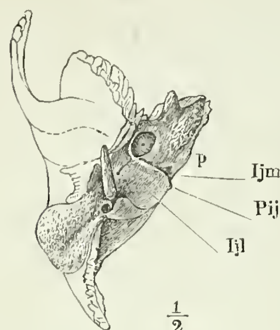
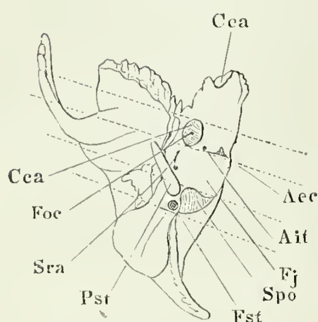


Fig. 144.



Rechtes Schläfenbein von unten, der Schädel um seine sagittale Axe mit der rechten Seite aufwärts gedreht. *Ijm*, *Ijl* Incis. jugul. medial. und lat. *Pij* Proc. intrajugul. *Spo* Superf. petro-occip. *Pst* Proc. styloid.

Die zweite Zone ist in ihrem ganzen Umfange oder doch bis in die Nähe des vorderen Randes glatt und vertieft, eine weite Grube, ***Fossa jugularis***, mit scharfen Rändern oder, in der natürlichen Lage des Schläfenbeins, eine Kuppel, die sich über den oberen und vorderen Theil des Ursprungs der V. jugularis an der Schädelbasis wölbt. Ueber die Mitte dieser Grube zieht, parallel der Längsaxe der Pyramide, eine seichte Furche, ***Sulcus rami auricul. vagi***, und am seitlichen Ende dieser Furche, dicht am Rande der Fossa jugularis, liegt eine feine Oeffnung, die in den *Can. mastoideus* führt. Dieser Canal, zur Aufnahme des genannten R. aur. vagi bestimmt, verläuft durch die Dicke des Felsentheils, dann an der Grenze des Felsen- und Warzentheils in transversaler und etwas aufwärts convexer Richtung und in zwei Abtheilungen, von welchen die erste (mediale) von der Fossa jugularis bis in den Can. facialis, die zweite (laterale) vom Can. facialis bis zur Fissura tympanico-mastoidea reicht, in welcher er, gegen das Ende meistens gabelig getheilt, mit zwei feinen Oeffnungen mündet.

In der dritten Zone ist die vordere Hälfte eine grosse, kreisrunde Oeffnung, der Eingang des ***Can. caroticus***; die hintere Hälfte nimmt eine trichterförmige, dem Abdruck einer flachen, dreiseitigen Pyramide ähnliche Grube ein, aus deren Spitze eine rundliche Oeffnung zum Aquaeductus cochleae führt (***Ap. ext. aquaeduct. cochl.***), der, gleich dem Aquaeductus vestibuli, die Verbindung der äusseren Beinhaut mit der Beinhaut des Labyrinths vermittelt. Ein scharfer Kamm trennt die Fossa jugular. von dem Eingang des Can. caroticus, ein stumpferer Kamm, der sie von der

[1]) *Vagina proc. styloidei.*

Apertura ext. aquaeductus cochleae scheidet, stösst mit seinem hinteren Ende auf den Proc. intrajugularis des hinteren Randes der Pyramide. Dicht vor der Mitte dieses Kammes und genau am hinteren Rande des For. caroticum liegt flach oder in einem seichten Grübchen [1]) die feine *Apert. inf. can. tympanic*, die den gleichnamigen Nervenast (vom N. glossopharyngeus) auf- und seitwärts in die Paukenhöhle führt. Eine noch etwas feinere Oeffnung findet sich, von dem Eingange des Can. caroticus aus sichtbar, in der hinteren Wand des aufsteigenden Theils des letzteren; von ihr geht ein Canälchen aus, welches in ziemlich gleicher Richtung mit dem Can. tympanicus die dünnere oder dickere Knochenwand zwischen Paukenhöhle und Can. caroticus durchsetzt. Die Oeffnung und das Canälchen heissen nach dem Nervenzweig, den sie einschliessen, *For.* und Can. *carotico-tympanicus.*

Die vierte Zone entspricht in ihrer vorderen (lateralen) Hälfte, die sich gegen den medialen, gewöhnlich etwas ausgeschnittenen Rand hin zuschärft, dem Boden des carotischen Canals, in der hinteren (medialen) Hälfte der massiven Spitze der Pyramide; sie ist unregelmässig, rauh, von einer Masse feiner Ernährungslöcher durchbohrt; der massive Theil, der sich übrigens auch bezüglich seiner inneren Textur dem spongiösen Knochengewebe nähert, ist öfters von tiefen Furchen oder Gruben durchzogen, die durch Fortsetzungen des Faserknorpels, welcher das For. lacerum schliesst, ausgefüllt werden. Gegen den vorderen Rand glättet sich dieser Theil der vorderen unteren Fläche allmälig und biegt ebenso allmälig in die vordere innere Fläche des Felsentheils um, die die Furche zur Aufnahme der knorpeligen Tuba von hinten her begrenzt.

Var. Der Proc. styloideus besteht aus zwei oder selbst mehreren, durch Synchondrose verbundenen Abtheilungen. Schwegel (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283) sah zwei parallele Proc. styloidei von der gewöhnlichen knöchernen Scheide umschlossen.

Neben den feinen Mündungen des Can. mastoideus in der Fissura tympanico-mastoidea, neben der Apertura inf. can. tympanici und dem Aquaeductus cochleae kommen Ernährungslöcher vor, von welchen die betreffenden Oeffnungen manchmal schwer zu unterscheiden sind. Von dem einen oder anderen der in der Fissura tympanico-mastoidea befindlichen Löcher geht zuweilen ein feines Canälchen aus, das in der Tiefe des knöchernen Gehörganges ausmündet. Statt Eines N. und Can. carotico-tympanicus finden sich nicht selten zwei feinere. Auch aus der Fossa jugularis führen mitunter feine Löcher gerade aufwärts in die Paukenhöhle.

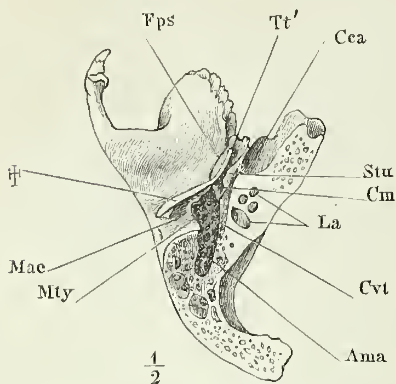
Die Höhle des Gehörapparats, welche das Schläfenbein von einer Seite zur anderen durchzieht, hat, im Grossen und Ganzen betrachtet, die Form eines liegenden Y; der Theil der Höhle, welcher dem Fuss des Y entspricht, ist parallel der Längsaxe des Felsentheils median- und vorwärts, die beiden divergirenden Schenkel sind neben einander, jedoch nicht in ganz gleicher Höhe, seit- und rückwärts gerichtet (Fig. 145 a. f. S.). Gehörhöhle.

Der Vorsprung, an welchem sich der einfache Canal in zwei Arme bricht, beginnt vorn mit einer platten, spitzen, dem Paukentheil angehörigen Zacke, *Spina tympanica post.*, die für die Lage der Gehörknöchelchen von Bedeutung ist, und wird weiterhin vom *Margo tympanicus* des Schuppentheils

[1]) *Fossula petrosa.*

und von der convexen Aussenfläche des Warzenfortsatzes mit der daran lehnenden Wand des Paukentheils gebildet. Der Schenkel, welcher unter dem Paukenrand des Schuppentheils und längs der Aussenfläche des Warzenfortsatzes entschiedener transversal verläuft, ist der äussere Gehörgang, *Meatus acust. ext.*, der einfache Canal in Verbindung mit dem anderen medialen und mehr in der Flucht des einfachen Canals gelegenen Schenkel stellt die Höhle des mittleren Ohrs dar.

Fig. 145.



Rechtes Schläfenbein, Horizontaldurchschnitt der Pyramide. † Horizontaldurchschnitt der vorderen Wand des Paukentheils. *Mty* Mg. tympan. *Fps* Fissura petrosquam. *Tt'* Unterer Fortsatz des Tegmen tympani. *Cca* Untere Fläche der oberen Wand des Can. carot. *Stu* Sept. tubae. *La* Gehörlabyrinth.

Die Höhle des mittleren Ohrs zerfällt, wie schon bei der allgemeinen Beschreibung des Schädels angegeben wurde, in drei nur unvollkommen gegen einander abgegrenzte, neben oder hinter einander gelegene Abtheilungen. Die mittlere Abtheilung, welche sich der Einmündung des äusseren Gehörganges gerade gegenüber befindet, ist die Paukenhöhle, *Cavum tympani*; aus ihr geht vor- und medianwärts der *Can. musculotubarius*, rück und lateralwärts das *Antrum mastoideum* hervor. Die Paukenhöhle und der Can. musculo-tubarius haben im Wesentlichen die gleiche Form und Begrenzung. Die Grundform beider Höhlen ist die eines dreiseitigen Prisma, mit einer medial-hinteren Wand, einer dachförmig geneigten oberen und einer schräg aufsteigenden lateral-vorderen oder unteren Wand (vgl. Fig. 126 bis 128). Die medial-hintere Wand ist identisch mit derjenigen Fläche des Felsentheils, die ich die äussere vordere genannt habe; die obere Wand wurde als Tegmen tympani, Paukendecke, beschrieben, sie scheidet das mittlere Ohr von der Schädelhöhle. Die lateral-vordere Wand, ebenfalls stark zur Seite gekehrt, ist zum Theil identisch mit der vorderen äusseren Wand der Pyramide und gehört, so weit sie den Can. musculo-tubarius begrenzt, dem Paukentheil des Schläfenbeins an. Wo nun aber die vordere Wand dieses Knochentheils auf ihrem Wege von der Mündung der Tuba zum Porus acust. ext. aus der diagonalen Richtung in die eigentlich transversale übergeht und vordere Wand des äusseren Gehörganges wird, da wird die Stelle einer lateral-vorderen Wand der Paukenhöhle durch eine Membran, das Paukenfell, vertreten, die in gleicher Flucht mit dem Margo tympanicus der Schuppe und mit der medialen Wand des Paukentheils von jenem zu diesem herübergespannt ist. Eine schmale und seichte Furche, *Sulcus tympanicus* (Fig. 146 B), zwischen zwei parallelen, feinen Leistchen, bezeichnet auf der inneren Fläche der vorderen Wand des Paukentheils die Einfügungsstelle des Paukenfells. Sie steigt auf der vorderen Platte des Paukentheils ziemlich in der Mitte zwischen dem lateralen und

medialen Rande derselben senkrecht herab und auf der hinteren Platte des Paukentheils unmittelbar am lateralen Rande derselben wieder hinauf.

Fig. 146 A.

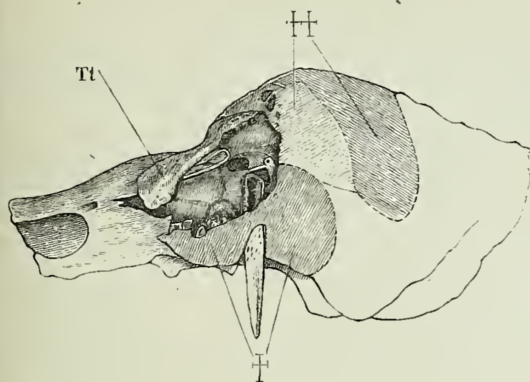
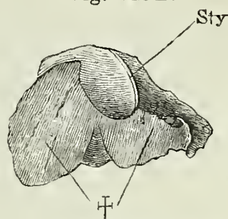
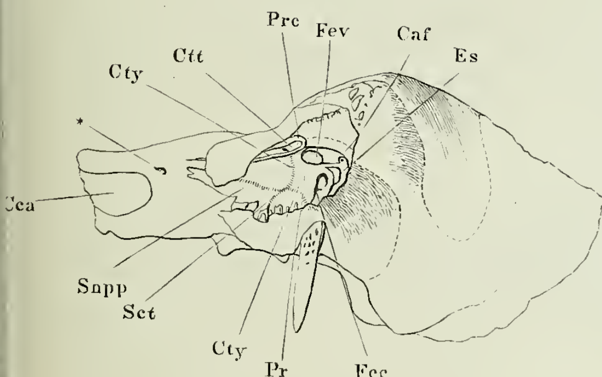


Fig. 146 B.





Pyramide des linken Schläfenbeins, in den Felsen- und Paukentheil zerlegt; der Felsentheil von der vordern äussern, der Paukentheil, umgelegt, von der angewachsenen Fläche. † correspond. Schnittflächen des Felsen- und Paukentheils. †† Schnittfläche, durch welche die Schuppe abgetrennt ist. *Tt* Tegmen tymp. *Cty* Can. tympan. *Ctt* Can. tens. tymp. *Prc* Proc. cochleariform. *Caf* Canal. facial. *Es* Emin. stapedii. *Fec* Fen. cochl. *Pr* Promontor. *Sct* Sulc. carotico-tympan. *Snpp* Sulc. n. petr. prof. min. *Cca* Can. carot. * Mündung des Can. n. petr. prof. min. vgl. S. 156.

In mancherlei Weisen wird die eben dargestellte Grundform gestört. ie Decke der Paukenhöhle ist von sehr verschiedener Mächtigkeit und fters an ihrer unteren Fläche mit einer Lage zelliger Knochensubstanz bekleidet. Der Uebergang der inneren Wand zur äusseren geschieht in der aukenhöhle und selbst im Anfang der Tuba mittelst einer Aushöhlung, die an als untere Wand oder Boden der Paukenhöhle unterscheiden könnte. uch diese Wand ist meistens mit zahlreichen feinen Zellen [1]) besetzt. Beonders reich an Unebenheiten von verschiedener Bedeutung ist aber die nere Wand der Paukenhöhle und des Can. musculo-tubarius.

Was an dieser Wand zuerst in die Augen fällt, ist etwas über der itte ihrer Höhe das Vorhofsfenster, **Fenestra vestibuli** [2]), eine glattrandige, alb-ovale oder nierenförmige, mit dem längsten Durchmesser (3^{mm}) parallel

---

[1]) *Cellulae tympanicae.* [2]) *Fen. ovalis. F. semiovalis* M. J. Weber.

der Längsaxe der Pyramide und mit dem convexen Rande nach oben gestellte Oeffnung, welche, wie das sogleich zu beschreibende Schneckenfester, in die Höhle des knöchernen Labyrinths führt. Das Vorhofsfenster liegt im Grunde einer mehr oder minder tiefen, trichterförmigen Grube, nach verschiedenen Seiten von verschiedenen Wülsten überragt. Quer über den oberen Rand desselben zieht ein halbcylindrischer Wulst, von einer dünnen Knochenplatte gebildet, welcher sich gegen die laterale Grenze der Paukenhöhle etwas abwärts senkt und in der Basis des Felsentheils verliert. Es ist die Vorderwand des queren Theils des *Can. facialis* (Fig. 147).

Fast beständig findet sich in dieser Wand, zunächst der lateralen Grenze der Paukenhöhle, eine ovale, mit dem längsten Durchmesser parallel der Längsaxe des Canals gestellte Oeffnung, die aber nur in macerirten Knochen wegsam und am frischen Präparate vollständig von fibröser Haut geschlossen ist.

Die Stelle des Knies des Can. facialis liegt etwa um die Länge des Vorhofsfensters median-vorwärts von der vorderen Spitze des letzteren; über dieser Spitze aber ist der Wulst des Can. facialis durch das hintere Ende des *Can. tensoris tympani* verdeckt. Das Septum tubae setzt sich nämlich von der inneren Wand des Can. musculo-tubarius in gerader Richtung oder kaum ansteigend auf die innere Wand der Paukenhöhle fort. Schliesst es den Can. tensoris tympani vollständig, so geht sein äusserer Rand von der äusseren Wand des Can. musculo-tubarius allmälig an die Decke desselben und endlich nach oben umgerollt an die innere Wand der Paukenhöhle über und lässt an der Spitze des Canals nur eine kleine Lücke zum Austritt der Sehne des M. tens. tymp. übrig. Ist aber der äussere Rand des Septum tubae, wie dies die Regel ist, frei, so biegt er an der bezeichneten Stelle über dem ovalen Fenster in einem kurzen Bogen um in ein ähnliches, nur schmaleres und mit dem freien Rande abwärts geneigtes Plättchen, welches oberhalb des Septum tubae und parallel demselben eine kurze Strecke gegen die medial-vordere Mündung des Can. musculo-tubarius zurückläuft. Der umgebogene Theil des Plättchens, welches den Can. tensoris tympani blindsackig abschliesst, wird ***Proc. cochleariformis*** genannt. Die Oeffnung, aus welcher die Sehne des M. tensor tympani hervortritt, hat in diesem Falle nur zur Hälfte einen knöchernen, zur anderen Hälfte einen fibrösen Rand.

Auf der anderen Seite, lateral-rück- und etwas abwärts von der hinteren Spitze des Vorhofsfensters und dicht vor dem Anfang des perpendiculären Theils des Canalis facialis, löst sich von der unregelmässig zelligen Wand der Paukenhöhle ein kegelförmiger Vorsprung ab, die ***Eminentia stapedii***[1]), dessen Spitze, von einer feinen Oeffnung durchbohrt, in gleicher Höhe mit dem unteren Rande des Vorhofsfensters liegt und mit diesem durch ein feines Stäbchen (von $1^1/_2{}^{mm}$ Länge) verbunden ist (Fig. 147). Das Kegelchen ist hohl und umschliesst den M. stapedius, dessen Sehne durch die feine Oeffnung an der Spitze austritt, indess durch eine Communicationsöffnung der Basis mit dem Can. facialis ein Zweig des N. facialis zu dem Muskel gelangt.

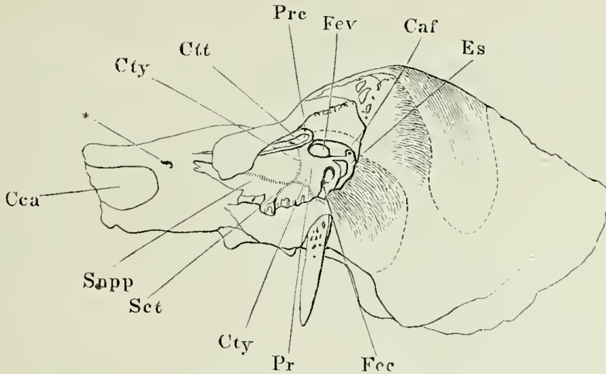
Am unteren Rande des Vorhofsfensters endlich beginnt eine Wölbung, ***Promontorium***, welche sich ab- und median-vorwärts ausbreitet und nach

---

[1]) *E. pyramidalis s. papillaris.*

diesen Richtungen sanft senkt, lateral-rückwärts aber steil und wie abgeschnitten mit einer Fläche abschliesst, welche gegen die Basis der Pyramide

Fig. 147.



Vergl. Fig. 146 A. *Fev* Fen. vestib. *Cca* Can. carot. *Snpp* Sulc. n. petr. prof. min. *Sct* Sulc. carotico-tympan.

schaut. In dieser Fläche liegt das bereits genannte Schneckenfenster, ***Fenestra cochleae***[1]), rundlich, mit einem Durchmesser, welcher dem kleineren Durchmesser der Fen. vestibuli ungefähr gleichkommt, mit glatten, etwas wulstigen Rändern, gerade unterhalb der Fen. vestibuli, durch eine Brücke von etwa 2^{mm} Höhe von derselben geschieden.

Das Promontorium ist die Wand der untersten Windung der Schnecke des Labyrinthes und demnach eine Tafel der compacten Substanz, welche nach allen Seiten das Labyrinth begrenzt. Es ist glatt und glänzend, jedoch durchzogen von einigen dicht unter der Oberfläche verlaufenden Canälchen, welche meistens in grösseren Strecken durch Schwinden der dünnen Knochendecke sich in Furchen umgewandelt zeigen. Unter diesen Furchen oder Canälchen ist das ansehnlichste ein Theil des ***Can. tympanicus*** (in welchem der N. petrosus sup. min. und der N. tympanicus glossopharyngei in einander übergehen). Der Can. tympanicus läuft, von der oberen Oeffnung auf der vorderen inneren Wand der Pyramide (S. 154) an, erst eine kurze Strecke der Längsaxe der Pyramide parallel, dann nach innen vom Can. tensoris tympani, oder in einer Furche der inneren Wand des letzteren steiler abwärts und gelangt unter dem Proc. cochleariformis, nahe an der vorderen Spitze des Vorhofsfensters, in die Paukenhöhle. Weiter geht er als Canal oder Rinne in einer geraden oder gebrochenen und mit dem Scheitel medianwärts gerichteten Linie auf dem Promontorium nach unten und verlässt die Paukenhöhle wieder durch ein Canälchen des Bodens derselben, welches unterhalb des Schneckenfensters beginnt und mit der Ap. inf. can. tympanici (S. 159) mündet.

Etwa von der Mitte des Paukenhöhlentheils des Can. tympanicus, bald von Einem Punkte, bald gesondert, gehen zwei oder drei Furchen in der Richtung gegen die Spitze der Pyramide ab, Nervenzweige zu oder von

---

[1]) *Fen. rotunda.*

dem N. tympanicus führend. Die obere Furche (*Sulcus n. petr. prof. min.*) setzt sich sanft ansteigend bis in die Tuba fort und geht an dem medial-vorderen Ende der letzteren in den gleichnamigen Canal (S. 156) über. Die untere Furche oder die beiden unteren, *Sulci carotico-tympanici*, gehen gerade oder leicht gebogen abwärts und stossen auf die Foramina carotico-tympanica in der Wand des Can. caroticus.

Noch sind zwei Oeffnungen in der Paukenhöhle zu erwähnen, die Ein- und Austrittsstelle der Chorda tympani, welche beide dicht hinter dem Anheftungsrande des Paukenfells liegen. Die Eintrittsstelle oder die *Apertura tympanica can. chordae* (Fig. 148) findet sich am hinteren unteren Rande des Paukenfells und am Boden der Paukenhöhle in der Ecke, welche die innere Wand der Paukenhöhle mit der äusseren bildet; die Austrittsstelle ist die Fissura petrotympanica, hinter dem vorderen oberen Rande des Paukenfells, in der Ecke, in welcher die innere und die obere Wand der Paukenhöhle zusammenstossen.

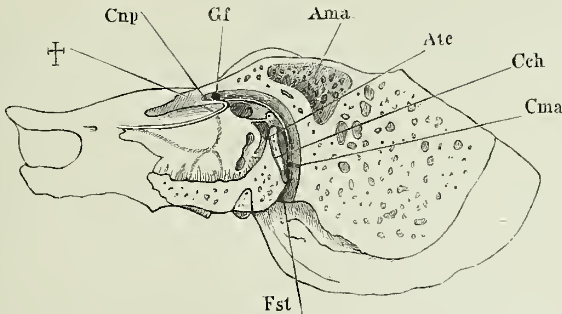
Die Paukenhöhle verjüngt sich nach vorn zum *Can. musculo-tubarius* durch Verschmälerung und gegenseitige Annäherung ihrer drei Wände. Indem die Decke an Breite abnimmt, rücken die innere und äussere Wand näher zusammen; indem die obere Wand sich zugleich mit dem äusseren Rande etwas abwärts neigt, dagegen die Neigung der äusseren Wand geringer wird, und endlich die innere Wand entsprechend der Wölbung des Can. caroticus gewölbt vorspringt, wird der transversale Durchmesser des Can. musculo-tubarius noch mehr beeinträchtigt. Die Höhe desselben aber mindert sich theils durch eine geringe Senkung der Decke, theils und in bedeutenderem Grade durch Aufsteigen des Bodens von der Stelle an, wo der Boden des mittleren Ohrs zugleich laterale Wand und Decke des Can. caroticus ist.

Die dritte am meisten seit- und rückwärts gelegene Abtheilung des mittleren Ohrs, das *Antrum mastoideum* (Fig. 145. 148), ist eine unregelmässig geformte Höhle mit zelligen Wänden, deren Decke eine unmittelbare Fortsetzung der Decke der Paukenhöhle ist, deren seitwärts gerichtete hintere Wand, gleich der entsprechenden Wand der Paukenhöhle, von dem Felsentheil gebildet wird, deren vordere medial gerichtete sehr unregelmässige Wand aber dem Warzentheil angehört. Es ist eine Höhle, welche die an den Warzentheil angewachsene Basis der Pyramide und den Warzentheil selbst unterminirt, sich nach vorn bis in die Wurzel des Jochbogens erstrecken kann und nach unten mit den Zellen des Warzenfortsatzes in Verbindung tritt. Mit der Paukenhöhle communicirt sie durch eine weite Oeffnung, deren unterer Rand etwa in gleicher Höhe mit dem Vorhofsfenster liegt. Der Boden der Paukenhöhle steigt also ebenso, wie vor-medianwärts gegen den Eingang der Tuba, so rück-lateralwärts gegen den Eingang des Antrum mastoideum auf.

Can. facialis. Hinter der Paukenhöhle verläuft der *Can. facialis* (Fig. 148). Aus dem Grunde des Meat. acust. int. geht er, von der Richtung dieses Canals etwas nach vorn abweichend, eine kurze Strecke weit fort und biegt dann rasch und fast rechtwinkelig nach hinten um. Die Umbeugungsstelle, *Genu Can. facialis*, ist es, wo sich der *Can. nervi petr. superf. maj.* mit dem Can. facialis vereinigt. Nach der Vereinigung läuft der letztere anfangs in der

Flucht des ersteren und über dem Vorhofsfenster lateral-rückwärts; allmälig aber wendet er sich im Bogen nach unten, um an der äusseren hinteren

Fig. 148.



Pyramide wie Fig. 146. Das Tegmen tympani entfernt, † Schnittfläche desselben. Durch einen weiter nach hinten geführten Schnitt ist ein Theil der Pars mastoidea entfernt, der Can. facialis und das Antr. mastoideum geöffnet.

Fläche des Felsentheils, am ***Foramen stylomastoideum***, auszumünden. Dicht hinter dem Knie communicirt der N. facialis durch ein enges und kurzes Canälchen mit dem Can. tympanicus. In der vorderen, der Paukenhöhle zugekehrten Wand des Can. facialis ist unweit der äusseren Mündung ein enges Loch sichtbar, der Eingang des eben so engen ***Can. chordae***, der sich unter spitzem Winkel vom Can. facialis abzweigt und vor- und aufwärts durch die Dicke des Felsentheils zur Paukenhöhle verläuft, in deren äussere untere Ecke er sich an der eben angegebenen Stelle (*Atc*) öffnet. 5 bis 6^{mm} über dem Foramen stylomastoideum liegen einander gegenüber in der Wand des Can. facialis die feinen Löcher, durch welche der N. auricularis vagi aus der ersten Abtheilung des ***Can. mastoideus*** in die zweite übertritt (S. 158).

Var. Das Foramen stylomastoideum ist von unbeständigen, feinen Ernährungslöchern umgeben. Eine grössere Oeffnung finde ich an zwei Schläfenbeinen unserer Sammlung, 3^{mm} lateralwärts neben dem F. stylomastoideum, Eingang eines Canälchens, welches in der Paukenhöhle an der Stelle des Can. chordae mündet. Es scheint demnach, dass der Ursprung der Chorda tympani vom N. facialis ausserhalb des Can. facialis fallen kann.

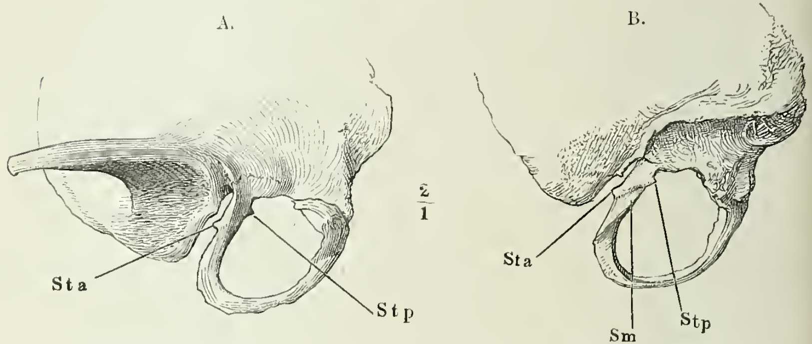
Einige Monate vor der Geburt besteht das Schläfenbein noch aus drei gesonderten, theils häutig, theils knorpelig mit einander verbundenen Theilen, der Schuppe, dem Paukentheil und der Pyramide, welche ohne Unterbrechung in den Warzentheil übergeht. Zur Zeit der Geburt hängen diese drei Stücke, in der Regel schon knöchern, jedoch theilweise noch leicht trennbar, zusammen. Am festesten ist die Verbindung des Paukentheils mit der Schuppe (Fig. 125); die Nähte zwischen dem Schuppen- und Paukentheil einerseits und dem Felsen-Warzentheil andererseits sind aber überall noch sichtbar und meist sind es nur vereinzelte schmale Knochenbrücken, mittelst welcher beide Theile an einander haften, und zwar die Schuppe an dem dem späteren Warzentheil entsprechenden Stück und der Paukentheil an dem Rande des Felsentheils, der später zur Crista petrosa wird. Die Verknöcherung macht ohne Regel bald in der ersten, bald in

der zweiten der genannten Nähte raschere Fortschritte. Mit dem ersten Lebensjahre pflegt sie vollendet zu sein, doch kann sich ausnahmsweise die Naht zwischen Schuppen- und Warzentheil länger erhalten, und zwischen dem vorderen Theile des unteren Randes der Schuppe und dem Tegmen tympani besteht sie, wie erwähnt, während des ganzen Lebens.

Der Schuppentheil ist beim Neugeborenen platter, als beim Erwachsenen, gegen den unteren Rand nur wenig medianwärts umgebogen; der Jochfortsatz geht unter einem spitzen Winkel fast gerade nach vorn ab; seine bogenförmige Gestalt gewinnt er erst mit der Entwickelung des Musc. temporalis.

Der Paukentheil des Neugeborenen ist ein platter, fast zum vollständigen Ring nach oben umgebogener Knochenstreif, mit dem hinteren Ende an einen Fortsatz der Schuppe und an den Warzentheil befestigt, darunter, wo er auf den Felsentheil übergeht, über eine Grube hingespannt, aus welcher der noch völlig knorpelige Griffelfortsatz hervorragt. Der vordere Theil des Ringes steigt von der unteren Kante des Felsentheils schräg auf zur Schuppe und wächst mittelst des oberen Endes ebenfalls an derselben fest; er erfährt zugleich eine Torsion, wodurch die bis dahin laterale Fläche zur vorderen, schliesslich sogar etwas medianwärts gerichteten wird, während die mediale sich rückwärts wendet. Auf dieser Fläche beginnt breit eine Furche, die weiter nach unten auf den concaven Rand des Ringes übergeht und den Rand des Paukenfells aufnimmt, der *Sulcus tympanicus*. Eine andere breitere Rinne, die ich *Sulcus malleolaris* nennen werde (Fig. 149 B *Sm*), geht schräg vor-abwärts über die vordere, medianwärts

Fig. 149.



Schläfenschuppe und Paukenring eines sechsmonatlichen Embryo. A laterale, B mediale Fläche. *Sta*, *Stp* Spina tympanica ant. und post. *Sm* Sulcus malleolaris.

gewandte Fläche des vorderen Endes des Paukenringes, dicht unter dessen Befestigung an den Schuppentheil. Sie nimmt den langen Fortsatz des Hammers, so wie die durch die spätere Fissura petrotympanica ein- und austretenden Weichtheile auf. Die Begrenzung der Rinne nach unten bildet ein stumpfer Wulst; aufwärts ist sie scharf begrenzt durch eine Kante, welche beiderseits in eine dreieckige, den Rand des Ringes überragende Spitze ausläuft, die *Spina tympanica ant.* (*S t a*) und *post.* (*S t p*). Zwischen der Befestigung an den unteren Rand des Felsentheils und der Insertion an die Schuppe spannt sich der Paukenring brückenförmig über eine weite Oeffnung, durch welche die Paukenhöhle vor-lateralwärts ausmündet. Ich habe schon oben (s. Fig. 125) erwähnt, dass diese Oeffnung dem Can. musculo-tubarius sammt der Fissura petrotympanica entspricht, die in diesem Stadium noch ungeschieden sind. Die Scheidung erfolgt dadurch, dass von dem Tegmen tympani der untere Fortsatz sich entwickelt und unterhalb oder vor dem Sulcus malleolaris mit dem oberen Rande des Paukenringes verwächst. Dies geschieht meistens erst im dritten bis vierten

Lebensjahre, oft noch später. Die Spina tympanica ant. pflegt erst längere Zeit nach der Pubertät mit dem Tegmen tympani zu verschmelzen; sie schliesst die Fissura petrotympanica rück-seitwärts ab; die Spina tympanica post.[1]) ist eine bleibende Bildung. Zur Zeit der Geburt ist der Porus acust. extern. noch identisch mit dem Paukenfellfalz; ein knöcherner Gehörgang ist nicht vorhanden. Derselbe bildet sich in den ersten Lebensjahren durch Ansatz neuer Knochenmaterie am seitlichen (hinteren) Rande, besonders des vorderen Theils des Paukenringes; doch erfolgt dieser Ansatz oft unregelmässig, in Gestalt platter Vorsprünge von einzelnen Gegenden des Randes, und es entstehen so die Lücken in der vorderen Wand des knöchernen Gehörganges, von welchen oben S. 156 die Rede war.

Der Unterkiefer articulirt beim Neugeborenen in einem sehr seichten, kreisförmigen Grübchen an der Wurzel des Jochfortsatzes. Wie sich der Schuppentheil nach unten und der Jochfortsatz bogenförmig lateralwärts wölbt, wächst die Grube im transversalen Durchmesser. Sie vertieft sich zugleich durch die Ausbildung der vorderen Wand des Gehörganges und des Tuberculum articulare.

Der Felsentheil ist anfangs genauer nach der Form des Labyrinths und insbesondere der Bogengänge modellirt; eine tiefe, nur von Knorpel ausgefüllte Grube, die freilich auch im Erwachsenen nicht ganz ausgeglichen wird, findet sich, mit medianwärts gerichteter Oeffnung, unter dem oberen vorderen Bogengang.

An dem Warzentheil entsteht erst einige Zeit nach der Geburt die Andeutung eines Warzenfortsatzes, doch hat im zweiten und dritten Jahre der Proc. und die Incisura mastoidea die dem reifen Zustand entsprechende Grösse. Zellig und lufthaltig wird der Warzenfortsatz aber erst gegen die Zeit der Pubertät oder noch später.

Der Griffelfortsatz verknöchert zum Theil von der Basis aus, zum Theil von der Spitze aufwärts. Bevor beide Verknöcherungen einander begegnen, steht also die verknöcherte Spitze durch Synchondrose mit dem Schläfenbein in Verbindung.

In der Fissura petrobasilaris findet sich ein oder eine Reihe platter Knochen, welche längs dem Rande des Felsentheils vom For. jugulare bis zur Spitze des Felsentheils reichen. Sie füllen am knöchernen Schädel die Spalte nicht aus, sondern liegen beweglich in derselben und gehen daher bei der Maceration gewöhnlich verloren. Am festesten haftet der der Spitze des Felsentheils zunächst gelegene Theil, ein meist selbstständiges, platt linsenförmiges mit den Flächen horizontal gelegenes Knöchelchen, welches mit einer rauhen Fläche in einem Grübchen des Felsenbeins ruht und von dem vorspringenden Rande dieses Grübchens festgehalten wird[2]). Die weiter hinten in der Fissura petrobasilaris ge-

---

[1]) *Spina tymp. major* Helmholtz (Archiv für Physiol. I. 1). Unter *Sp. t. minor* versteht Helmholtz eine wenig hervorragende platte Spitze, welche am hinteren Rande des Paukenringes der Sp. t. posterior gegenüberliegt und bald dem etwas überragenden hinteren Ende des Paukenringes, bald einem kurzen Fortsatze desselben entspricht.

[2]) Dieses Knöchelchen ist deshalb auch von mehreren Beobachtern erwähnt und unter dem Namen des *Cortesischen* oder *Riolanischen* Knöchelchen in die Handbücher eingeführt worden. Den ersten dieser Namen trägt es mit Unrecht. Cortese (*Miscellaneorum medicinalium decades denae. Messanae* 1625, p. 17) spricht von kleinen, sesamartigen Knochen im Sinus cavernosus, und zwar innerhalb der Arterien. Er sagt: *Revolutio arteriarum, in quarum cavitate ossicula duo reperiuntur*, und weiter: *Non solum in hac parte arteriae ossicula in se continent, verum etiam in aliis, naturae providentia,* um nämlich die Arterien offen zu erhalten. Es ist unmöglich, diesen Worten eine andere Deutung zu geben, als ihnen bereits Morgagni (*De sed. et caus. morb. epist.* III §. 22) gegeben hat, dass sie sich nämlich auf Verknöcherungen der Hirnarterien beziehen. Besser passt die kurze Beschreibung von Riolan (*Osteologia.* Paris 1613, p. 462), wo von einem Knöchelchen die Rede ist, *forma seminis citrulli, in cavitate magni illius foraminis exterioris, quod subit penetratque carotis.* Auch Winslow (*Exposition anatomique de la structure du corps humain.* Paris 1732, I, 33), Meckel (*De quinto pare nervorum.* Gotting. 1748, p. 21) und Zinn (*Observationes quaedam botanicae et anatomicae.* Gotting. 1753, p. 40) scheinen die vordere Spitze

legenen Knochenscheiben sind mit den rauhen Flächen nach der Krümmung dieser Spalte gebogen, am oberen Rande scharf, am unteren gleich der unteren Fläche der Pyramide warzig und porös. In den meisten Fällen verhalten sie sich wie Epiphysen des Felsenbeins, mit dem sie, allerdings zuweilen erst im späteren Alter, verwachsen. Dieterich, welcher sie unter dem Namen *Os raphogeminans ossis petrosi* beschreibt, Gruber (*Bulletin de la classe physico-math. de l'acad. des sciences de Petersb.* XI, 557. Beitr. zur Anatomie des Schädelgrundes. 1. Abth.) und Schultz (a. a. O. S. 29) stellen sie mit den Nahtknochen zusammen, gleich welchen sie zuweilen frei blieben, zuweilen verwüchsen, und zwar entweder mit der Pyramide oder mit dem Wespenbein. Einmal fand auch ich den hinteren Theil des Knochens der Fissura petrobasilaris mit dem Körper des Hinterhauptbeins und an demselben Schädel, auf der anderen Seite, zugleich mit dem Hinterhauptsbein und der Pyramide verschmolzen und Gruber sah in Einem der Fälle, wo die Fissur von einem einzigen Knochen ausgefüllt war, denselben vorn mit dem Wespenbein, hinten mit der Schläfenpyramide verwachsen, übrigens aber vom Schläfen- und Hinterhauptsbein getrennt.

6. Scheitelbein, *Os parietale.*

6. Scheitelbein.

Die Scheitelbeine, platt, vierseitig, nach dem verticalen und sagittalen Durchmesser des Schädels gewölbt, nehmen die hinteren $^2/_3$ der Scheitelgegend und des oberen Theils der Seitenwände des Schädels ein, mit der hinteren unteren Ecke bis nahe an die Schädelbasis herabreichend (Fig. 89). Sie verbinden sich mit einander in einer medianen zackigen Naht, Scheitelnaht, *Sutura parietalis* [1]), welche von der Mitte des hinteren Randes der Stirnbeinschuppe zur Mitte des oberen Randes der Hinterhauptsschuppe reicht. Der Rand, an welchem beide Scheitelbeine zusammenstossen, wird Scheitelrand, ***Margo parietalis*** [2]), genannt (Fig. 150. 151). Von dem vorderen und hinteren Ende des Scheitelrandes gehen unter nahezu rechten Winkeln und einander ziemlich parallel die Ränder ab, mittelst deren sich das Scheitelbein vorn an das Stirnbein, hinten an das Hinterhauptsbein anschliesst. Beide weichen in ihrem Verlaufe abwärts etwas nach vorn ab, und zwar der hintere Rand stärker als der vordere, wodurch der untere Rand, der seinerseits wieder dem oberen parallel geht, gegen den letzteren um Weniges verkürzt erscheint. Der vordere Rand, ***Mg. frontalis*** [3]), ist mit dem hinteren Rande des Stirnbeins bis zur Begegnung mit dem Temporalflügel des Wespenbeins in einer Naht, Kronennaht, *Sutura coronalis*, verbunden, welche, so weit sie quer über die eigentliche Decke des Schädels

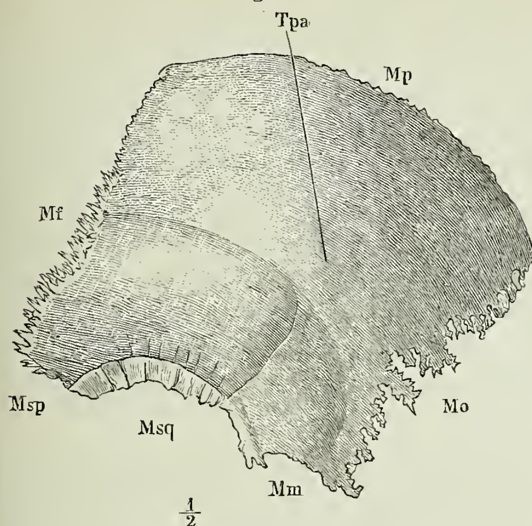
---

der erwähnten Knochenreihe vor sich gehabt zu haben; Winslow's sesamartiges Knöchelchen liegt nämlich zwischen der Spitze des Felsenbeins und der oberen Oeffnung des carotischen Canals, das von Meckel und Zinn erwähnte Knöchelchen in dem Theile der harten Hirnhaut, welcher die obere Spitze des Felsenbeins bekleidet, zwischen dem Stamm des Trigeminus und dem Sinus cavernosus. Caldani, dessen Beobachtungen (*Opusc. anatomica. Patav.* 1803, p. 44, Taf. III, Fig. 1. 2) man mit denen von Cortese, Riolan u. s. w. zusammenzustellen pflegt, handelt von einem platten Knöchelchen an der Aussen- (lateralen) Seite der Arterie, welches durch feine Fäden der harten Hirnhaut mit den darunter gelegenen Knochen verbunden sei, zuweilen sich bis zum Process. clinoid. post. erstrecke und ihm unter 10 Schädeln 6 Mal begegnet sei. Es mögen ihm demnach Fälle wie die oben nach Sömmerring erwähnten vorgelegen haben, wo die Lingula sphenoidalis als selbstständiger Knochen bestand, und andere, wo mit dem Proc. clinoid. ein rück- und abwärts gerichteter Fortsatz verbunden oder verwachsen war (S. 112).

[1]) Pfeilnaht, *Sut. sagittalis.* [2]) *Mg. superior, sagittalis.* [3]) *Mg. coronalis.*

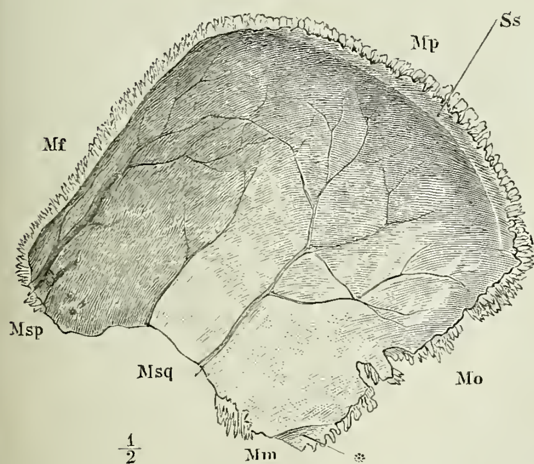
verläuft, stark zackig, unterhalb der Schläfenlinie aber mehr schuppenförmig ist, so zwar, dass der von innen zugeschärfte Rand des Scheitelbeins den Rand des Stirnbeins deckt. Der hintere und in Folge der Flächenkrümmung des Scheitelbeins abwärts gerichtete Rand dieses Knochens, *Mg. occipitalis*, kommt mit dem oberen Rand der Hinterhauptsschuppe in einer sehr tief gezackten und mit zahlreichen Nebenzacken versehenen Naht, der Hinterhauptsnaht, *Sutura occipitalis* [1]), zusammen. Am Seitenwinkel der Hinterhauptsschuppe setzt sich das untere Ende dieser Naht in fast gerader Richtung in die Naht zwischen der Hinterhauptsschuppe und dem hinteren Rande des Warzentheils des Schläfenbeins fort, indess der hintere Rand des Scheitelbeins abgerundet oder in einem stumpfen Winkel in den unteren Rand des Knochens umbiegt.

Fig. 150.



Linkes Scheitelbein von aussen.
Msq Mg. squam. *Mm* Mg. mast. *Tpa* Tuber. pariet.

Fig. 151.



Rechtes Scheitelbein von innen. *Msq* Mg. squam. *Mm* Margo mast. *Ss* Semisulc. sagitt.

Der untere Rand, *Mg. sphenotemporalis* [2]), besteht aus drei, im Verlauf und theilweise auch in der Form verschiedenen Abtheilungen. Die vorderste Abtheilung, *Mg. sphenoidalis* [3]), die in horizontalem oder schräg nach hinten

---

[1]) *S. lambdoidea.* [2]) *Mg. temporalis* aut. [3]) Sie wird als quer abgestutzter vorderer unterer Winkel des Scheitelbeins unter dem Namen *Ang. sphenoid.* beschrieben.

absteigenden Verlauf nur eine kurze Strecke einnimmt, ist auf Kosten der äusseren Fläche schräg abgeschnitten und verbirgt sich hinter dem oberen Rande des Temporalflügels des Wespenbeins. Die mittelste Abtheilung, **Mg. squamosus** (Fig. 150. 151), welche sich über mehr als die Hälfte der Länge des ganzen Randes erstreckt, ist in gleicher Weise und nur noch schräger zugeschärft, zugleich aber concav ausgeschnitten und durch radial gegen den Ausschnitt gestellte Längswülste ausgezeichnet. Sie ist von dem oberen Rande der Schläfenschuppe bedeckt und mit demselben in einer Schuppennaht (*Sutura squamosa s. s.*) vereinigt. Die hinterste Abtheilung des unteren Scheitelbeinrandes, **Mg. mastoideus** [1]), ist dick, grobzackig, gerade oder leicht auf- oder abwärts gebogen und ruht auf dem oberen Rand des Warzentheils des Schläfenbeins. Die stumpfe Ecke, an welcher der Mg. squamosus des Scheitelbeins in den Mg. mastoideus desselben Knochens übergeht, springt in die Incisura parietalis des Schläfenbeins ein.

Die vier Winkel des Scheitelbeins können als oberer vorderer [2]) und oberer hinterer [3]), unterer vorderer und unterer hinterer Winkel unterschieden werden.

Die innere, concave Fläche des Scheitelbeins (Fig. 151) ist mit denselben Eindrücken der Hirnwindungen und der pacchionischen Drüsen versehen, wie die innere Fläche des Stirnbeins. Vom vorderen unteren Winkel aus verästelt sich die tiefe, zuweilen im Anfange zu einem Canal geschlossene Furche, in welcher die Vasa meningea media liegen. Meistens geht weiter nach hinten eine zweite, feinere, ebenso verästelte Furche von der Schläfenschuppe auf das Scheitelbein über. Längs dem Margo parietalis zieht sich eine hier und da unterbrochene Furche, **Semisulcus sagittalis**, hin, welche erst durch die Verbindung beider Scheitelbeine vollständig wird; sie setzt sich nach vorn in den Sulcus sagittalis des Stirnbeins, nach hinten in den Sulcus sagittalis des Hinterhauptbeins fort und dient, wie diese, zur Aufnahme des gleichnamigen Blutleiters. Eine kleine geneigte Fläche [4]) an der hinteren unteren Ecke (Fig. 151 *) vervollständigt von oben her den Sulcus sin. transversi an der Stelle, wo er von der Hinterhauptsschuppe auf die Innenfläche des Warzentheils übergeht.

Ueber die Aussenfläche des Scheitelbeins (Fig. 150) verläuft die Schläfenlinie in einem Bogen vom vorderen Rande an (etwa am oberen Ende des unteren Viertels desselben beginnend) zum Winkel zwischen dem Mg. squamosus und mastoideus. Sie erhebt sich mehr oder weniger gegen den Scheitel aufwärts, ist bald nur leise angedeutet, bald scharf und selbst wulstig; die Fläche unter ihr, *Planum temporale* [5]), flach oder gewölbt, sticht öfters durch Glätte und Glanz gegen die Scheitelfläche des Scheitelbeins ab, die durch eine Masse feinster Gefässlöcher ein mattes Ansehen gewinnt. Hinter der Mitte des Mg. squamosus steigt die rinnenförmige Spur der Art. tempor. media aufwärts. Ueber der Schläfenlinie, in der Mitte zwischen dem vorderen und hinteren Rande des Scheitelbeins, aber dem unteren näher als dem oberen, liegt der Scheitelhöcker, **Tuber parietale**, eine platt kegelförmige Hervorragung. Dicht am Mg. parietalis und in geringer Entfer-

---

[1]) *Ang. mastoideus* aut. [2]) *Ang. frontalis.* [3]) *Ang. occipitalis.* [4]) *Sulcus transversus.* [5]) *Pl. semicirculare.*

nung (20mm) vom hinteren oberen Winkel findet sich öfters eine runde, die Dicke des Scheitelbeins durchsetzende Oeffnung, *Foramen parietale*, in welcher ein Emissarium liegt. Der zwischen den Forr. parietalia befindliche Theil der Parietalnaht zeichnet sich durch geradlinigen Verlauf aus und scheint am meisten zur Obliteration geneigt (Welcker).

Das Scheitelbein ist zuweilen durch eine mehr oder minder schräge Naht in eine obere und untere Hälfte getheilt (Tarin, ostéographie. Paris 1753. p. XVI. van Doeveren, specimen observat. academ. 1765, Cap. XIII. Sue, traité d'ostéol. de Monro. Paris 1759. p. 47. Sömmerring in Tiedemann und Treviranus' Zeitschr. Bd. II, S. 1, Taf. I. Gruber, Abhandl. aus der menschl. und vergl. Anat. S. 113). Oft verläuft nahe dem Parietalrand und parallel demselben ein Wulst, der mit dem entsprechenden Wulst der anderen Seite eine mehr oder minder tiefe Grube begrenzt, in deren Grund die Parietalnaht liegt (Barkow, Comparative Morphol. Bd. I, Taf. I. II, Fig. 4, Taf. VII. bis X.). Die Weite der Forr. parietalia ist sehr wechselnd. Häufig sind sie kaum grösser, als die Gefässlöcher der Schädeldecke. Wrany (Prager Vierteljahrsschr. 1866, II, 108) beschreibt aus dem Prager patholog. Museum vier Schädeldecken mit abnorm weiten Forr. parietalia. An zweien sind die symmetrischen Löcher (von 7 bis 20mm Durchmesser) durch eine stellenweise geschlossene, quer durch die Parietalnaht verlaufende Spalte verbunden. Zu den Löchern ziehen an der Innenfläche des Schädels seichte, mit den Meningeal-Arterienfurchen communicirende Furchen. In den Fällen, wo die Löcher weit von der Parietalnaht entfernt sind und die Schädeldecke von innen nach aussen rück- und medianwärts durchbohren, enthalten sie nur arterielle Zweige; die entsprechende Vene fehlt oder geht durch eine unpaare, in der Parietalnaht gelegene Oeffnung. In allen Schädeln mit weiten Forr. parietalia war die Parietalnaht zwischen denselben und weiter obliterirt.

Die Verknöcherung des Scheitelbeins, welche strahlenförmig von einem Punkte, dem Scheitelhöcker, ausgeht, lässt zur Zeit der Reife noch an allen vier Ecken Lücken zwischen dem Scheitelbein und den angrenzenden Knochen übrig, die sogenannten Fontanellen, *Fonticuli*, auf welche ich später zurückkomme. Die Forr. parietalia bilden sich (beim Fötus) aus Spalten hervor, welche die von den Tubera parietalia gegen den hinteren medialen Winkel des Scheitelbeins ausstrahlenden Knochenspitzen zwischen sich lassen (Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels. Leipz. 1862, S. 17).

Verlaufen die Vasa meningea media in einem Canal des Scheitelbeins, so kann im höheren Alter die äussere Wand dieses Canals durch Abnutzung schwinden (Hyrtl, Topogr. Anat. I, 16).

7. Oberkieferbein, *Os maxillae*.

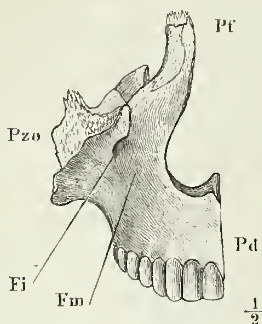
Das Oberkieferbein, Fig. 152 a. f. S., der ansehnlichste Theil des Gesichts und die eigentliche Grundlage desselben, besteht aus dem Körper und vier Fortsätzen. Der Körper ist ein kurzer, aufrecht gestellter, hohler Halbcylinder, die obere Endfläche im Boden der Augenhöhle, die untere Endfläche in der Höhe des Gaumens gelegen, die convexe Seitenwand nach aussen gerichtet, die plane nach innen gegen die Nasenhöhle und mit der unregelmässigen Oeffnung versehen, durch welche die eigene Höhle des Oberkieferbeins, Kieferhöhle, *Sinus maxillaris* [1]), mit der Nasenhöhle communicirt. Von den Fortsätzen ragt der eine, Stirnfortsatz, ***Processus frontalis*** [2]), längs dem medialen Rande der Augenhöhle und als Seitenwand 7. Oberkieferbein.

---

[1]) *Antrum Highmori*. [2]) *Pr. nasalis*.

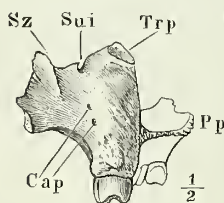
des Nasengewölbes zum Stirnbein empor. Der zweite, Jochfortsatz, ***Processus zygomatico-orbitalis***[1]), erhebt sich seitlich von der Seitenwand des Körpers, indem er diese in eine vordere, dem Gesichte, und eine hintere, der Unterschläfengrube angehörige Hälfte scheidet, und legt sich mit einem medialen Vorsprung seines oberen Randes wieder über den Körper herüber, so dass er den Seitentheil des Bodens der Augenhöhle und die Decke eines Canals darstellt, der als Can. infraorbitalis beschrieben werden wird. Der dritte Fortsatz, Zahnfortsatz, ***Processus dentalis***[2]), ist ein niedriger, verhältnissmässig dicker Bogen, mit einer äusseren und einer inneren Fläche, die aus den entsprechenden Flächen des Körpers geradezu hervorgehen, und einem unteren freien Rande, in welchem die Wurzeln der Zähne stecken. Medianwärts ragt dieser Fortsatz über den Körper des Oberkiefers bis zur Mittellinie und bis zur Begegnung mit dem gleichnamigen Knochentheil der anderen Seite vor, mit dem er sich in einer medianen, sagittalen Naht verbindet. Er bildet auf diese Weise den vorderen Theil des Gaumengewölbes und den unteren Rand des Eingangs der Nasenhöhle (vergl. Fig. 81). Der vierte Fortsatz, Gaumenfortsatz, ***Processus palatinus*** (Fig. 153), ist eine horizontale Platte, welche von dem vorderen Theile der Nasenfläche des Körpers an der Grenze zwischen dem Körper und dem Alveolarfortsatz medianwärts abgeht. Er erreicht mit seinem medialen Rande die Mittellinie, mit seinem vorderen Rande den hinteren Rand des freien Theiles des Alveolarfortsatzes, mit dem er in der Regel bis auf einige leise Spuren einer Naht verschmilzt; sein hinterer Rand stösst an den Vorderrand der horizontalen Platte des Gaumenbeins, welche, in gleicher Flucht mit dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers, das Gaumengewölbe nach hinten abschliesst.

Fig. 152.



Rechtes Oberkieferbein von vorn. *Pf* Proc. front.

Fig. 153.



Linkes Oberkieferbein von hinten. *Sz* Spina zygomatica. *Sui* Sulc. infraorbit. *Cap* Cann. alveol. postt.

Die Grenzbestimmungen zwischen Körper und Fortsätzen sind meistens willkürlich; die Flächen gehen von dem einen zu dem anderen ohne Unterbrechung über und nur an wenigen Stellen führt eine Naht oder die Spur einer solchen zu einer schärferen Scheidung.

Körper. Den Körper begrenzen dünne Wände, an welchen zunächst mit Rücksicht auf ihr Verhältniss zur Kieferhöhle eine äussere und innere Fläche unterschieden werden muss. Wir beginnen mit der Betrachtung der äusse-

[1]) *Pr. malaris s. jugalis s. zygomaticus* aut. Den Orbitaltheil des von mir sogenannten Pr. zygomatico-orbitalis beschreibt man als einen Theil des Körpers. [2]) *Pr. alveolaris*

ren Flächen dieser Wände. Die äussere Fläche der vorderen Wand oder die Gesichtsfläche des Oberkiefers (Fig. 152) ist zur Seite gerichtet und glatt, erscheint aber von oben nach unten und von einer Seite zur anderen etwas ausgehöhlt, weil der Zahnfortsatz, in welchen sie sich nach unten fortsetzt, sowie der Stirnfortsatz, in welchen sie auf- und medianwärts, und der Processus zygomatico-orbitalis, in welchen sie auf- und lateralwärts übergeht, sämmtlich nach vorn vortreten. Die tiefste Aushöhlung, *Fossa maxillaris* [1]), liegt ziemlich in der Mitte der Vorderwand des Oberkieferbeins, gleich weit vom Orbital- und Alveolarrande entfernt. Gerade über dieser Grube, 8^{mm} unterhalb des Infraorbitalrandes, findet sich das *Foramen infraorbitale*, die vordere Mündung des gleichnamigen Canals, der am hinteren Rande des Bodens der Augenhöhle seinen Anfang nimmt. Das Foramen infraorbitale ist am oberen Rande scharf; von dem medialen Theile seiner Peripherie geht mehr oder minder schräg medianwärts, seltener schräg lateralwärts hinauf zum Infraorbitalrande eine feinzackige oder einfache Naht, welche häufig bis auf eine sehr feine Linie oder Furche geschwunden, zuweilen auch ganz verwischt ist. Was lateralwärts von dieser Naht liegt, ist Processus zygomatico-orbitalis; medianwärts stellt die vordere Wand des Oberkieferbeins, indem sie mit der oberen Wand in einer scharfen Kante fast rechtwinkelig zusammenstösst, auf der kurzen Strecke bis zur Wurzel des Stirnfortsatzes den Infraorbitalrand dar; an ihrem medialen Rande verbindet sich die vordere mit der medialen Wand in einer stumpfen oder scharfen Kante, welche an der Begrenzung der Nasenöffnung Antheil nimmt. Gesichtsfläche.

Var. Der Infraorbitalcanal ist an seiner Ausmündung durch eine verticale Brücke getheilt oder öffnet sich mit mehreren gesonderten Mündungen ins Gesicht. Als Spur der ehemaligen Trennung des Os incisivum vom Oberkieferkörper will F. Arnold, in höchst seltenen Fällen, eine Linie vom zweiten Schneidezahn bis über den Rand der Nasenöffnung gesehen haben.

Die Aussenfläche der hinteren Wand des Oberkieferkörpers oder die Infratemporalfläche ist weniger seitwärts gewandt als die vordere; sie ist von einer Seite zur anderen gewölbt und geht mittelst dieser Wölbung continuirlich in die Nasenfläche über; nach unten, gegen den Alveolarfortsatz, nimmt sie um Weniges an Breite ab. Die obere mediale Ecke, in welcher die hintere, die mediale und die obere Wand zusammenstossen, ist schräg abgestutzt mittelst einer dreiseitigen, die Spitze abwärts kehrenden, etwas rauhen und scharfkantigen Fläche, an welche sich der Orbitalfortsatz des Gaumenbeins lehnt; ich werde sie *Trigonum palatinum* nennen. Unten ist die zunächst an die Nasenfläche stossende Region der Infratemporalfläche durch eine vertiefte oder vorspringende, auf die Nasenfläche sich fortsetzende rauhe Stelle [2]) ausgezeichnet, die sich mit dem Proc. pyramidalis des Gaumenbeins in Verbindung setzt. Mit dem glatteren Theile zwischen dieser Rauhigkeit und dem Trigonum palatinum bildet der abgerundete mediale Rand der hinteren Wand die vordere Grenze der Fissura spheno-maxillaris, indess der scharfe und nach der Schläfe abhängige obere Rand dieser Wand Infratemporalfläche.

---

[1]) *F. canina.*

[2]) Unter *Tuber s. Tuberositas maxillae* wird von Manchen diese Rauhigkeit, von den Meisten die ganze untere Hälfte der Infratemporalfläche verstanden.

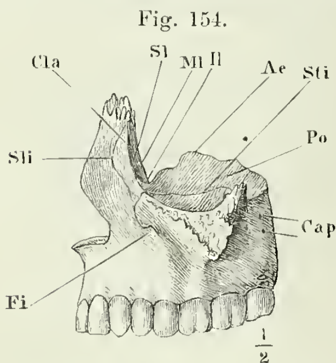
zwischen dem Trigonum palatinum und dem Proc. zygomatico-orbit. von unten her die Fissura orbit. inf. begrenzt. Seitwärts ist die Grenze der Infratemporalfläche gegen den Proc. zygomatico-orbitalis häufig durch eine perpendiculäre Furche bestimmt, welche oben die grösste Tiefe hat und nach abwärts sich verliert. Was nun die Infratemporalfläche selbst betrifft, so ist sie meistens in der oberen Hälfte glatt, nur von einer mehr oder minder schräg aufsteigenden Depression durchzogen, welche sich vom freien Theile des medialen Randes zu einer halbkreisförmigen Einkerbung in der Mitte des oberen Randes begiebt. Diese Einkerbung ist der Eingang des ***Sulcus infraorbitalis*** der Orbitalfläche (Fig. 153), welcher den N. und die Vasa infraorbitalia aufnimmt; in der genannten Depression ruht der aus der Sphenomaxillargrube hervorgehende Nerv. In der unteren Hälfte pflegt die Infratemporalfläche rauher zu sein von feinen Poren und Gefässrinnen, und in der Mitte ihrer Höhe zeigt sie eine oder mehrere, den Knochen schief ab- und seitwärts durchbohrende Oeffnungen oder Canäle, ***Canales alveolares postt.***, zu welchen und an welchen vorüber in der nämlichen Richtung ab- und seitwärts flachere oder tiefere Furchen führen, N. und Vasa alveolaria supp. postt. enthaltend.

Zuweilen findet sich noch ein Canalis alveolaris höher oben, seitlich neben dem Eingang in den Sulcus infraorbitalis.

Orbitalfläche.

Die Aussenfläche der oberen Wand oder die Orbitalfläche des Oberkieferkörpers ist vorwärts und in noch stärkerem Maasse lateralwärts geneigt; ihre mediale Hälfte liegt im Boden der Augenhöhle frei; der laterale, abhängigere Theil verbirgt sich, um den Boden des Infraorbitalcanals zu bilden, unter dem Proc. zygomatico-orbitalis, und kann erst in Verbindung mit diesem beschrieben werden. Der mediale Rand der Infraorbitalfurche im Hintergrunde der Augenhöhle und weiter vorn eine Naht, welche nur selten gänzlich schwindet, ***Sutura infraorbitalis***, scheiden die freie und völlig glatte Fläche, ***Planum orbitale***, von der ganz oder theilweise bedeckten, die ich das ***Planum infraorbitale*** nennen werde. Der vordere Rand des Planum orbitale, welcher demselben mit der Gesichtsfläche gemeinsam ist, der hintere Rand, wodurch es mit der Infratemporalfläche zusammenstösst, die hintere mediale Ecke, welche durch das Trigonum palatinum schräg abgeschnitten ist, sind schon im Vorhergehenden beschrieben. So bleibt nur der mediale Rand zu betrachten übrig. Derselbe besteht aus zwei ziemlich gleich langen Abtheilungen, welche, je von der hinteren und vorderen Ecke an einander entgegen und dabei sanft auf- und medianwärts verlaufend, in einem stumpfen Winkel oder in einer platten Zacke, ***Angulus ethmolacrymalis*** (Fig. 154. 155), zusammentreffen. Die hintere Abtheilung ist mit der Papierplatte des Siebbeins verbunden; sie ist uneben, fein gezackt oder

Fig. 154.



Linkes Oberkieferbein, Seitenansicht. *Fi* For. infraorb. *Sli* Sutura longit. imperf. *Cla* Crista lacr. ant. *Sl* Sulcus lacrymalis. *Ml* Margo lacrymalis.

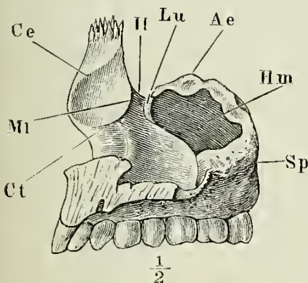
mehr oder minder tief gekerbt; die vordere Abtheilung hat mitunter eine kurze Strecke weit vom Angulus ethmolacrymalis an die nämliche Beschaffenheit; gewöhnlich ist sie ganz glatt. Ein schwacher Vorsprung theilt sie in zwei Concavitäten, von welchen die hintere in der Regel den längeren Theil des Randes einnimmt, die vordere tiefer ausgeschnitten ist. Auf den hinteren Theil stützt sich der untere Rand des Thränenbeins; der vordere Theil, welchen man *Incisura lacrymalis* nennen kann (Fig. 154. 155), trägt den unteren Rand des Hamulus lacrymalis (s. Thränenbein) oder begrenzt frei von der Seite her den oberen Eingang des Thränencanals. Das Verhältniss des Oberkiefers zu diesem Canal wird später dargestellt werden.

Var. Eine Zacke steigt von diesem Rande hinter dem hinteren Rande der Papierplatte des Siebbeins zum Stirnbein auf (Gruber, Abhdl. aus der menschl. und vergleichenden Anatomie. S. 51). An einem Botokudenschädel der Blumenbach'schen Sammlung findet sich in der Naht zwischen Sieb- und Oberkieferbein, gerade unter dem Foram. ethmoidale ant., eine grosse Oeffnung (3mm), welche aus der Augenhöhle direct in die Nasenhöhle führt.

Die äussere Fläche der medialen Wand oder die Nasenfläche des Oberkiefers hat den oberen Rand mit der Orbitalfläche, den hinteren Rand mit der Infratemporalfläche, den vorderen Rand mit der Gesichtsfläche gemein; nach unten geht sie zuvorderst sanft ausgehöhlt auf die obere Fläche des Zahnfortsatzes, weiter hinten ebenso auf die obere Fläche des Gaumenfortsatzes, und mit dem hintersten Drittel gerade abwärts auf die innere Fläche des Zahnfortsatzes über. Sie ist von einer Lücke, dem *Hiatus maxillaris* [1]), durchbrochen, welche über ein Viertel und manchmal fast die Hälfte der ganzen Wand einnimmt und einen halbkreis- oder ei- oder bohnenförmigen Umfang hat. Mit dem oberen und hinteren Theile ihres Randes beschreibt diese Lücke einen im Allgemeinen dem oberen und hinteren Rande der ganzen Nasenfläche parallelen, jedoch steileren und auf dem Wege von vorn nach hinten und unten sich allmälig von diesem Rande entfernenden Bogen. Der vordere Rand der Lücke geht in gerader oder in vor- oder rückwärts gebogener Linie von der Mitte der vorderen, mit dem Thränenbein verbundenen Abtheilung des oberen Randes schräg ab- und rückwärts. Im ganzen Umkreise der Oeffnung ist die Wand dünn und scharf abgeschnitten mit Ausnahme einer kurzen Strecke am oberen Ende des vorderen Randes, wo sie mitunter gleichsam nach vorn umgeklappt erscheint oder mit dem concaven hinteren Rande eines schmalen, halbmondförmigen Plättchens verwächst, welches zur Bildung der medialen Wand des Thränencanals beiträgt und *Lunula lacrymalis* genannt werden soll (Fig. 155).

Nasenfläche.

Fig. 155.



Rechtes Oberkieferbein von innen. *Ct* Crista turbinalis. *Ml* Mg. lacrym. *Ce* Crista ethmoid. *Sp* Sulc. pterygopalat.

[1]) *Apertura sinus max.* aut. Unter diesem Namen verstehe ich den Eingang, wie er sich an dem ungetrennten Schädel darstellt.

Der vor dem Hiatus maxill. gelegene Theil der Nasenfläche ist gegen die Nasenhöhle frei, nur von der Schleimhaut überzogen, glatt und eben; der über, hinter und unter dem Hiatus maxill. gelegene Theil dieser Fläche ist von den benachbarten Knochen bedeckt, uneben und stellenweise rauh.

Die Grenze beider Theile ist zuweilen vom Rande der Kieferhöhle abwärts schroff durch einen Absatz bezeichnet, welcher dadurch entsteht, dass der hintere, von der perpendiculären Platte des Gaumenbeins bedeckte Theil um die ganze Mächtigkeit dieser Platte unter das Niveau des vorderen freien Theils zurückweicht.

Ueber dem Hiatus maxill. ist die Fläche aufwärts geneigt und besonders gegen den hinteren Rand hin in flache oder tiefe Zellen abgetheilt, welche, wie bei der Beschreibung des Siebbeins angegeben wurde, die unteren Zellen des Labyrinths dieses Knochens schliessen. Die Fläche hinter dem Hiatus maxill. ist von längeren Gefässfurchen durchzogen und mit feinen Grübchen und Vorragungen versehen; sie dient der dünnen verticalen Platte des Gaumenbeins zur Unterlage. Weiter abwärts, unterhalb des Hiatus maxillaris und hinter dem hinteren Rande des Gaumenfortsatzes findet sich ein auffallend rauhes Feld, gewöhnlich von einer flachen, schräg ab- und vorwärts laufenden Furche, *Sulcus pterygopalatinus* (Fig. 155), getheilt; in die Rauhigkeit greift eine rauhe Fläche des Gaumenbeins ein; die Furche schliesst sich durch eine Rinne des Gaumenbeins zum Canal (*Can. pterygopalatinus*).

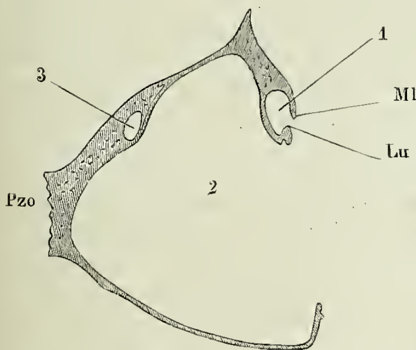
Die untere Wand des Körpers des Oberkieferbeins ist nach unten durch den Ansatz des Zahnfortsatzes gedeckt.

Kieferhöhle. Die Kieferhöhle entspricht in ihrer Form ziemlich genau der äusseren Form des Knochens; doch erstreckt sie sich mitunter in die Basis des Proc. zygomatico-orbitalis und frontalis. Auch gehen, von der Kieferhöhle aus betrachtet, die Wände des Oberkieferkörpers sämmtlich abgerundet in einander über. Der Boden ist durch einige niedere Querleisten unvollkommen in Fächer abgetheilt. Von der Mitte der Decke an zieht sich zur Gegend des Foram. infraorbitale in der vorderen Wand ein halbcylindrischer, nach vorn, wie er sich tiefer herabsenkt, auch an Breite zunehmender Wulst, die untere Wand des Canalis infraorbitalis. An der inneren Fläche der hinteren Wand verlaufen, von der inneren Mündung der Canales oder Foramina alveolaria aus, schmale, zuweilen verzweigte Furchen schräg absteigend oder sanft abwärts gebogen nach vorn. Oft sind sie undeutlich, und zwar aus zweierlei Ursachen; dort werden sie zu seicht, hier ziehen sie sich ganz oder stellenweise als Canäle in die Dicke der Knochenwand zurück. Oft sieht man von denselben feine, lineare Gefässrinnen abwärts gehen und sich verästeln. Die eine oder andere jener Furchen setzt sich in der Regel, als Furche oder Canal, *Sulcus s. Can. alveolar. ant.*, auf die Innenfläche der vorderen Wand bis an den Boden des Can. infraorbitalis fort und steht mit dem Lumen des letzteren durch eine spaltförmige Oeffnung in Verbindung. Zweige der im Infraorbitalcanal enthaltenen Nerven und Gefässe gehen durch diese Oeffnung herab in die Wand oder auf die Innenfläche der Kieferhöhle und kommen schlingenförmig mit den durch die Forr. alveol. postt. eintretenden Nerven und Gefässen zusammen.

Stirnfortsatz.

Der Stirnfortsatz, von der vorderen oberen Ecke des Körpers platt und etwas nach hinten gekrümmt emporsteigend, hat eine äussere, Gesichts-, und eine innere, der Nasenhöhle zugekehrte Fläche; die äussere Fläche geht aus der vorderen Fläche des Körpers unmittelbar hervor, neigt sich aber unter einem spitzeren Winkel gegen die Medianebene; die innere Fläche ist eine Fortsetzung der medialen Fläche des Körpers. Die Flächen des Fortsatzes verjüngen sich nach oben; an Dicke aber nimmt er zu gegen den oberen Rand, welcher quer abgestutzt und zackig mit dem rauhen Theil der Pars nasalis des Stirnbeins in der früher (S. 137) beschriebenen Weise zusammenstösst. Von dem oberen Rande an geht der vordere zuerst ab- und etwas vorwärts, und ist, so weit er diese Richtung einhält, mit dem lateralen Rande des Nasenbeins verbunden; sodann, etwa in der Höhe des tiefsten Theils des Augenhöhlenrandes, wendet er sich scharf und frei unter einem stumpfen, gewöhnlich abgerundeten oder abgestutzten Winkel rück- und etwas seitwärts, um sich in den Rand des Oberkieferkörpers fortzusetzen, welcher die knöcherne Nasenöffnung begrenzt. Der hintere Rand des Nasenfortsatzes (Fig. 154) beginnt oben abgerundet, weicht aber bald in zwei scharfe Kanten auseinander, welche eine Hohlkehle zwischen sich schliessen, die, je weiter abwärts, um so mehr an Tiefe und Breite zunimmt. Diese Hohlkehle, Thränenfurche, *Sulc. lacrym.*, ist die vordere Hälfte der Thränengrube, *Fossa lacrymal.*; sie schaut nach hinten, jedoch so, dass ihre mediale Kante etwas weiter rückwärts vorspringt als die laterale. Die letztere, *Crista lacrymal. ant.*, ist als vorderer Rand des Sulcus laerymalis frei [1]) und geht, einfach ausgeschweift oder in eine niedrige, platte Zacke erhoben, nach unten in die obere vordere mediale Ecke des Oberkieferkörpers, einerseits also in den Infraorbitalrand, andererseits in die *Incisura lacrymalis* über. Die mediale Kante der Hohlkehle, *Mg. lacrymalis* (Fig. 154. 155. 156), setzt sich weiter nach unten auf der Nasenfläche des Körpers des Oberkiefers fort; oben, so weit sie über den Körper des Oberkiefers hervorragt, stösst sie im Grunde der Thränengrube mit dem vorderen Rande des Thränenbeins zusammen; unten, wo sie, den Schädel im Profil betrachtet, hinter dem medialen Rande der Orbitalfläche des Oberkiefers verschwindet, krümmt sie sich von vornher der *Lunula lacrymalis* entgegen (Fig. 156) und verbindet sich mit dem vorderen Rande der

Fig. 156.



Horizontaldurchschnitt des rechten Oberkieferbeins, dicht unter der oberen Wand. 1 Thränengrube. 2 Kieferhöhle. 3 Can. infraorbitalis. *Pzo* Proc. zygomatico-orbitalis.

---

[1]) Der Name *Crista lacrymalis* wird von Manchen der medialen Kante der Hohlkehle der auch dem ganzen, nach hinten abstehenden Plättchen ertheilt.

letzteren entweder direct oder durch Vermittelung eines zwischen beiden emporsteigenden platten Fortsatzes (Proc. lacrymalis) der unteren Muschel. Schliesslich läuft sie zum Theil abwärts in die Nasenfläche des Körpers aus, zum Theil biegt sie etwa in der halben Höhe der Apertura pyriformis fast rechtwinkelig nach vorn um in eine vor- und wenig abwärts bis zum vorderen Naseneingange verlaufende Rauhigkeit, *Crista turbinalis* [1]), an die der vordere Theil des oberen Randes der unteren Muschel sich anheftet (Fig. 155). Auf der äusseren Fläche des Stirnfortsatzes bemerkt man neben unbeständigen feineren Gefässfurchen eine bogenförmig vor der Crista lacrymalis vom oberen zum unteren Ende derselben verlaufende lineare tiefere, zur Aufnahme einer Vene bestimmte Rinne, *Sutura longitudinalis imperfecta* Weber (Fig. 154).

In dieser Naht kommen mitunter tiefe Gruben und Ernährungslöcher, auch Oeffnungen vor, welche in die Nasenhöhlen führen (Schultz, a. a. O. S. 39, Taf. XI, Fig. 1). Rosenmüller (*Partium externarum oculi humani descr. Lips.* 1797, p. 17) sah zweimal, Luschka (Müll. Arch. 1858, S. 304) unter 60 Schädeln siebenmal, Budge (Zeitschr. für rat. Med. 3te R. VII, 278) unter 184 Schädeln sechsmal den Theil des Stirnfortsatzes, der an der Bildung der Thränengrube Theil hat, abgetrennt, durch Harmonie mit dem Oberkiefer verbunden. Luschka nennt den selbstständig gewordenen Knochen *Os lacrymale accessorium*, Nebenthränenbein.

Ziemlich beständig findet sich im unteren, breiteren Theil der Gesichtsfläche des Stirnfortsatzes ein weites Foramen nutritium, welches in einen mehrere Linien langen, in der Dicke des Knochens abwärts verlaufenden Canal führt.

Die innere Fläche des Stirnfortsatzes ist mit zahlreichen, feinen, meist aufwärts verzweigten Gefässfurchen und etwa in der Mitte zwischen der Crista turbinalis und dem oberen Rande mit einer stumpfen, der Crista turbinalis parallel verlaufenden Erhabenheit versehen. An diese, die *Crista ethmoidalis* [2]) (Fig. 155), fügt sich der untere Rand der vorderen Spitze des Geruchs-Labyrinths, welcher weiter hinten sich in die mittlere Muschel und den Proc. uncinatus theilt. Von der Fläche über der Crista ethmoidalis trägt der vordere Theil mit den Nasenbeinen zur Bildung der Decke des Nasengewölbes bei; der hintere Theil ist mehr rückwärts gewandt, zuweilen von schwach vorspringenden Leisten in Zellen getheilt, und schliesst mit dem Thränenbein die vorderen Siebbeinzellen.

Proc. zygomatico-orbitalis.

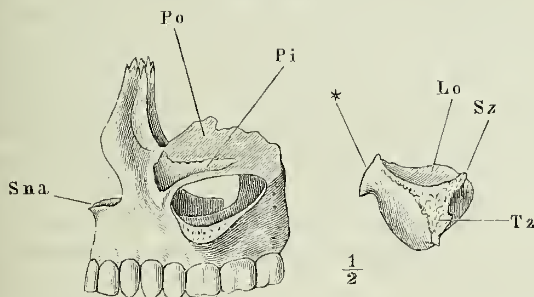
Der *Processus zygomatico-orbitalis* (Fig. 152) entspringt dreiseitig prismatisch aus der Aussenfläche des Körpers; von den drei Seitenflächen dieses Prisma ist die eine, auf- und medianwärts gerichtet, laterale Wand des Can. infraorbitalis; sie geht in der ganzen Länge dieses Canals aufwärts gerollt aus dem Boden desselben hervor und wölbt sich sogleich wieder medianwärts als Decke über denselben. Die beiden anderen Flächen convergiren nach unten zu einer stumpfen, concaven, seitwärts stark vorspringender Kante; sie sind Fortsetzungen, die eine der vorderen, die andere der hinteren Fläche des Oberkieferkörpers, jene vor- und abwärts, diese rück- und abwärts über die Flächen, mit welchen sie zusammenhängen, herübergebogen; die hintere Fläche zugleich auffallend glatt, die vordere öfters mit einer Muskelrauhigkeit gerade über dem For. infraorbit. versehen. Die freie End

---

[1]) *Crista turbin. inf.* aut. [2]) *Crista turbin. sup. Crista transversa.*

fläche des kurzen Prisma liegt wegen des starken Vorsprungs der unteren Spitze mehr gegen den Horizont geneigt, als die Fläche des Körpers, welche den Fortsatz trägt; jene ist nach jeder Dimension grösser, als die an dem Oberkieferkörper angewachsene Grundfläche, besonders aber überragt sie die letztere im Querdurchmesser mittelst ihrer lateralen Spitze und mittelst einer Platte, in welche die, dieser Spitze gegenüberliegende Kante sich medianwärts verlängert (Fig. 157). Diese Platte, die ich die *Lamina orbitalis* des Proc. zygomatico-orbitalis nennen werde, ist die Decke des Can. infraorbitalis, erstreckt sich aber, je näher der vorderen Oeffnung desselben, um so weiter medianwärts über ihn hinaus, und nimmt, während sie am hinteren Rande papierdünn ist, nach vorn wie an Breite, so auch allmälig an Mächtigkeit zu. Ihre obere Fläche ist in gleichem Niveau mit dem Planum orbitale des Oberkieferkörpers; demnach geht der Canalis infraorbitalis, je weiter nach vorn, um so weiter unter dieses Niveau herab und die Distanz zwischen dem Mg. infraorbitalis und dem Foramen infraorbitale wird durch die Dicke des vorderen Randes der Lamina orbitalis bestimmt.

Fig. 157.



Linkes Oberkieferbein; der Proc. zygomatico-orbitalis mittelst eines schrägen, vom Can. infraorbitalis aus seit- und abwärts geführten Schnittes abgetrennt. *Po* Planum orbitale. *Pi* Planum infraorbitale. *Sna* Spina nasalis ant.

Mit der oben erwähnten Endfläche des Proc. zygomatico-orbitalis hängt die obere Fläche der Lamina orbitalis ununterbrochen zusammen. Zwar ist die obere Fläche des Proc. zygomatico-orbitalis, die Lamina orbitalis mit eingerechnet, deutlich in zwei Felder geschieden, ein seitliches, dreiseitiges, sehr rauhes und zur Seite geneigtes Feld, *Tuberositas zygomatica*, auf welchem das Jochbein ruht, und ein mediales, vierseitiges und glattes, mehr horizontal im Boden der Augenhöhle gelegenes Feld. Allein die Grenze beider Felder, eine in sagittaler Richtung gerade oder lateralwärts convex verlaufende Linie, liegt ganz oder grösstentheils seitwärts vom Canalis infraorbitalis, fällt also noch in das Gebiet des eigentlichen Processus zygomaticus, und zieht sich nur am vorderen Rande zuweilen über das Foramen infraorbitale weg und selbst bis zum medialen Rande der Lamina orbitalis medianwärts hin, in welchem Falle die Lamina orbitalis durch das Jochbein von dem Antheil an der Bildung des Mg. infraorbitalis völlig ausgeschlossen wird.

Wegen der mannigfaltigen Varietäten in der Bildung dieses Randes verweise ich auf die Beschreibung des Jochbeins.

An der hinteren oberen Ecke endet die Tuberositas zygomatica mit einer platten, aufwärts ragenden Zacke, *Spina zygomatica*, welche mit ihrem

stumpfen, etwas concaven, medialen Rande den unteren Theil der lateralen Begrenzung der Fissura orbitalis inferior abgiebt. An die vordere, rauhe Fläche dieser Zacke legt sich das Jochbein in der Regel so an, dass es über ihr und bis zur Crista zygomatica des Wespenbeins mit einem kleinen Theil seines Randes die Begrenzung der Fissura orbitalis infer. übernimmt; die hintere Fläche der Spina zygomatica (Fig. 154) ist platt und geht in die glatte hintere Fläche des Processus zygomatico-orbitalis und des Oberkieferkörpers über, von welchem letzteren sie indess meistens noch eine Strecke weit durch eine perpendiculäre Furche oder eine Art Einschnitt geschieden ist. Zuweilen läuft der Can. infraorbitalis dicht neben und sogar unter dem Ursprung der Spina zygomatica und die Platte, die den Canal deckt, schliesst sich unmittelbar an diese Spina an; häufiger ist der Boden der Augenhöhle von der Wurzel der Spina zygomatica bis zum Eingang des Can. infraorbitalis eine einfache Platte, und es bleibt sogar der hinterste Theil des Can. infraorbit. ungedeckt, eine offene, oder nur unvollständig vom lateralen Rande her überwölbte Rinne. Erst in einiger Entfernung vom Eingang, zuweilen erst in der Hälfte seiner Länge erhält er eine vollständige Decke durch die Lamina orbitalis, welche oben glatt, unten, entsprechend der Furche der oberen Fläche des Oberkieferkörpers rinnenförmig ausgehöhlt und gegen den Oberkieferkörper durch eine unregelmässig wellenförmige oder zackige Spalte, die obenerwähnte *Sutura infraorbitalis*, abgesetzt ist, die früh obliteriren, sich aber auch noch in hohem Alter ganz oder theilweise wegsam erhalten kann. Bleibt sie wegsam, so geht die im Boden der Augenhöhle befindliche Naht in die S. 173 beschriebene, vom Foramen infraorbitale zum Mg. infraorbitalis aufsteigende Naht über. Der Abstand des Foramen infraorbit. vom unteren Augenhöhlenrande längs dieser Naht giebt, wie erwähnt, ein Maass der Höhe oder Mächtigkeit, welche die Lamina orbitalis des Proc. zygomatico-orbitalis am vorderen Rande erreicht, jedoch kein vollständiges. Denn es ragt von diesem Rande medianwärts neben dem Foram. infraorbitale ein platter, mitunter spitzer und bis 3^{mm} langer Zahn (Fig. 157 *) nach unten, der zwischen zwei Lamellen der Vorderwand des Oberkieferkörpers wie in einer Tasche aufgenommen und demnach von der einen dieser Lamellen von vornher bedeckt wird [1]).

Var. Auf die Sutura infraorbitalis stösst an jungen Schädeln häufig eine Naht, *Sutura infraorbitalis transversa* Halbertsma, welche von der Incisura lacrymalis ausgeht und in transversaler Richtung, parallel dem Marge infraorbitalis und etwa 2^{mm} hinter demselben verläuft. An ihrer Stelle findet sich zuweilen eine feine Gefässfurche von gleichem Verlauf. Sie ist Rest einer Furche, welche noch beim 7monatlichen Fötus den Processus infraorbitalis und das Planum orbitale von einander trennt. Die mannigfaltigen Variationen im Verhalten dieser queren Naht zu der sagittalen beschreibt Halbertsma, Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschappen. Natuurk. IX, 177.

---

1) Um diese eigenthümliche Anordnung zu sehen, muss man an einem Oberkieferbein, an welchem die Sutura infraorbitalis wegsam ist, ein feines Uhrfedersägeblatt in den Infraorbitalcanal einführen und den Proc. zygomatico-orbit. durch einen schräg ab- und seitwärts geführten Schnitt vom Körper trennen. Der beschriebene zahnartige Fortsatz lässt sich alsdann mit Leichtigkeit aus seiner Tasche herausheben.

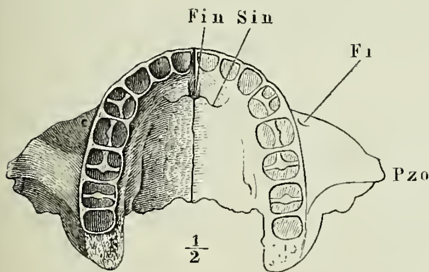
An drei Schädeln sah Langer (Wiener Wochenschr. 1863, No. 37) den Can. infraorbitalis bis in die Naht des Oberkiefer- und Jochbeins seitwärts gerückt, so dass er durch Entfernung des Jochbeins ganz oder theilweise geöffnet wurde. Der Nerv beschreibt einen weiten Bogen, umgeht die ganze hintere Wand des Oberkieferbeins und senkt sich erst am lateralen Ende der Fissura orbitalis inf. in den Canal ein. Zugleich rückt das Foramen infraorbitale um eine ganze Zahnbreite lateralwärts.

Vom medialen Rande der Spina zygomatica geht abwärts zum Rande des Oberkieferkörpers eine platte Brücke. Es entsteht dadurch ein Loch nach vorn und unten von dem lateralen Ende der Fissura orbitalis inferior, durch welches eine erst innerhalb der Augenhöhle von der A. infraorbitalis abgehende A. alveolaris oder buccinatoria wieder aus der Augenhöhle austritt. Die untere Spitze des Pr. zygomatico-orbital. ragt zuweilen lateralwärts weit über den Wangenhöcker hinaus und vertritt demnach einen Theil des unteren Randes des Jochbeins. In einem von Dieterich (a. a. O. S. 10, Fig. 4) beschriebenen Falle setzte sich diese Spitze längs dem ganzen unteren Rand des Jochbeins bis an den Jochfortsatz des Schläfenbeins fort.

Der Zahnfortsatz zeigt auf der unteren freien Fläche, welche man auch den Zahnrand, *Margo dentalis* [1]), nennt, die weiten Mündungen von acht tiefen, sich trichterförmig verjüngenden, von dünnen Rändern eingefassten und durch dünne Scheidewände von einander getrennten Gruben (Fig. 158). Diese Gruben, *Alveoli*, dienen zur Aufnahme der Zahnwurzeln; gleich den Zähnen nehmen sie im Allgemeinen von vorn nach hinten an Umfang zu; die fünf hinteren, für die Backzähne, sind in der Tiefe mehrfächerig und häufig im Grunde, gegen die Kieferhöhle hin, durchbrochen; in den übrigen enthält der Grund je eine feine Oeffnung oder mehrere, dicht neben einander, durch welche die Zahnnerven und Gefässe zur Spitze der Zahnwurzel treten. Von den Scheidewänden steht die vorderste der Medianebene fast parallel; die hintersten stehen parallel der Frontalebene und die zweite und dritte oder nur die zweite haben eine schräge, den Uebergang vermittelnde Stellung. Auf der äusseren oder Gesichtsfläche des Zahnfortsatzes erkennt man perpendiculäre, den Zahnfächern entsprechende Erhabenheiten [2]); seine innere Fläche ist rauh, porös; hinten, wo sie direct in die Nasenfläche des Körpers sich fortsetzt und an der Bildung der rauhen Fläche, an die das Gaumenbein sich anlehnt, Theil nimmt, steht sie perpendiculär; sie erhält aber, je weiter nach vorn, um so mehr die Neigung nach unten, um sanft in die untere Fläche des Gaumenfortsatzes überzugehen. Als Grenzmarke zwischen beiden Fortsätzen findet sich regelmässig am medialen Rande der unteren

Zahnfortsatz.

Fig. 158.



Oberkieferbeine von unten. *Fin* For. incisiv. *Sin* Sut. incis. *Fi* For. infraorb. *Pzo* Proc. zygomatico-orbit.

1) *Mg. alveolaris.* 2) *Juga alveolaria.*

Fläche und in geringer Entfernung (8^{mm}) vom Zahnrande ein halbkreisförmiger Ausschnitt, *Incisura incisiva*, der sich mit dem entsprechenden Ausschnitt des Knochens der anderen Seite zu einer in der mediansagittalen Naht der beiden Oberkieferbeine gelegenen, unpaaren Oeffnung, ***Foramen incisivum***[1]), verbindet; sodann, an jüngeren Schädeln beständig, aber auch an älteren häufig, vom hinteren Rande dieser Oeffnung ausgehend, eine feine Naht oder Furche, ***Sutura incisiva***, welche dem Zahnrande parallel seit- und rückwärts läuft und etwa der Scheidewand der Alveolen des dritten und vierten Zahns gegenüber endet. Seltener erhält sich im Erwachsenen die Spur eines noch beim Neugeborenen normalen Theils dieser Naht, welcher von dem eben bezeichneten Ende vorwärts zur Scheidewand der Alveolen des zweiten und dritten Zahns geht.

Die obere Fläche des Zahnfortsatzes, so weit sie am Boden der Nasenhöhle frei liegt, ist glatt, etwas nach hinten abhängig und von einer Seite zur anderen ausgehöhlt, indem sie am lateralen Rande ausgerundet in die Nasenfläche des Körpers, und am medialen Rande ebenso auf einen aufwärts vorspringenden und mitunter selbst seitwärts übergebogenen Kamm, ***Semicrista incisiva*** (Fig. 159)[2]), sich fortsetzt. Auf dieser Fläche liegt an der Grenze zwischen dem Zahn- und Gaumenfortsatz dicht an der Semicrista incisiva eine runde Oeffnung, ***Apertura sup. Can. incisivi***, und auch von dieser sieht man, wiewohl seltener als an der unteren Fläche, die Sutura incisiva in Form einer Rinne oder einer feinen Spalte quer herüber und zuweilen noch an der medialen Wand des Körpers eine Strecke weit hinaufgehen (Fig. 155). An der lateralen Wand des Can. incisivus, auf welchen ich sogleich zurückkomme, verläuft eine perpendiculäre Rinne, welche die medialen Enden der Sutura incisiva der unteren und oberen Fläche des knöchernen Gaumens mit einander verbindet, zuweilen auch bis zu einer geringen Tiefe als verticale Spalte in den Knochen eindringt.

Die mediale Fläche des Zahnfortsatzes, welche sich in einer Flucht vom unteren Rande dieses Fortsatzes bis zum oberen Rande der Semicrista incisiva erstreckt, ist rauh, von dünnen Blättern der Höhe nach durchzogen, mittelst welcher die Fortsätze von beiden Seiten in einander greifen. Dicht unter dieser Fläche verläuft der Can. incisivus, von der oberen Mündung an ab- und etwas vorwärts, nur von einem dünnen Plättchen medianwärts gedeckt, welches den unteren Rand der Fläche nicht erreicht und meistens an dem einen Oberkieferbein höher oben endet als an dem anderen. An dem einzelnen Oberkiefer ist der Can. incisivus von der Stelle an, wo dieses Plättchen endet, eine medianwärts offene Furche; liegen die Oberkieferbeine in ihrer natürlichen Verbindung an einander, so vereinigen sich diese beiden Furchen zu dem unteren, einfachen Theil des Can. incisivus und die Plättchen zu der medianen Scheidewand, welche den Canal nach oben in einen rechten und linken Arm trennt (Fig. 159). Die Semicristae beider Oberkiefer bilden, zusammentretend, die mediane *Crista incisiva*; ihre divergirenden oberen Ränder tragen den unteren Rand des Knorpels der Nasen-

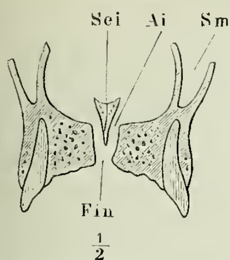
---

1) *F. palatinum anterius.*

2) So nenne ich die jedem Knochen zugehörige Hälfte der durch Vereinigung beider Knochen entstehenden Crista incisiva (*nasalis* aut.).

scheidewand. An den hinteren steil abfallenden Rand der Crista incisiva stösst die vordere, untere Ecke des Pflugscharbeins; vorn, gegen den Naseneingang, senkt sich die Semicrista sanft zum Boden der Nasenhöhle herab und ragt über denselben vor in Form einer spitzen dreikantigen Zacke, auf welche die mediale und die obere Fläche des Proc. alveolaris gerade und die Gesichtsfläche seit- und abwärts umgebogen übergehen. Beide Zacken, mit den medialen Flächen zusammengefügt, bilden den vorderen Nasenstachel, *Spina nasalis ant.* (Fig. 157).

Fig. 159.



Frontaldurchschnitt des Gaumens zwischen den Eckzähnen. *Sm* Sinus maxillaris.

Der hintere Rand des Zahnfortsatzes ist eine Wölbung, mittelst welcher die äussere und innere Fläche dieses Fortsatzes abgerundet in einander übergehen. Auf diese Wölbung setzt sich die Rauhigkeit des Oberkieferkörpers, welche zur Befestigung des Gaumenbeins bestimmt ist, mehr oder minder weit abwärts fort und es bleibt demnach unterhalb der Anheftung des Gaumenbeins ein höherer oder niedrigerer Theil des hinteren Randes frei; derselbe ist durch Muskelansätze uneben.

Rosenmüller (*Diss. de singularibus et nativis ossium c. h. varietatibus, Lips.* 1804, p. 14) giebt die Beschreibung und Abbildung eines Falls, wo die Sutura incisiva sich an der medialen Wand des Oberkieferkörpers und weiter an dem Stirnfortsatz hinaufzieht, au dem letzteren als eine, auch auf der Gesichtsfläche desselben sichtbare Spalte. So weit die Spalte auf der Gesichtsfläche des Stirnfortsatzes verläuft, hat sie die nämliche Richtung, wie die oben erwähnte Spur der Abtrennung eines vorderen Thränenbeins.

Der Can. incisivus ist von sehr wechselnder Weite; die mediale Scheidewand desselben endet bald hoch oben, bald reicht sie bis zur unteren Mündung; die Zahl der Mündungen kann sich auf mehrfache Weise vervielfältigen. Scarpa (*Anatom. annotat. Lib.* II, p. 75) schildert als normale Form diejenige, wo vor und hinter der Scheidewand der eigentlichen Cann. incisivi und in der sagittalen Gaumennaht je ein unpaares Canälchen liege, beide feiner, als die Cann. incisivi, das vordere noch feiner als das hintere. Sie seien insbesondere zur Aufnahme der Nn. naso-palatini bestimmt, und zwar in der Regel das vordere Canälchen zur Aufnahme des linken, das hintere des rechten Nerven. Unter 46 ohne Wahl untersuchten Fällen habe ich 16 Mal den Can. incisivus so getroffen, wie er oben beschrieben wurde, unten einfach und oben durch eine mediane Scheidewand getheilt, häufig jedoch die linke und rechte Abtheilung von verschiedener Weite. Einmal war der obere Theil des Canals unwegsam, von den Eingängen am Boden der Nasenhöhle war nichts zu sehen; am Gaumen fand sich eine, in zwei blinde Löcher führende Grube. In den übrigen Fällen war die Gaumenmündung des Can. incisivus in drei oder vier, einmal in fünf Oeffnungen getheilt. Am häufigsten (17 Mal) bestand in der Mitte vor den beiden regelmässigen Canälen ein unpaarer, medianer, auf die Nasenscheidewand stossender und demnach blinder Gang, der einem Ernährungsgefäss diente. Seltener (3 Mal) kam ein solcher Gang hinter den Mündungen des Can. incisivus vor. In anderen Fällen verdreifachte sich die Gaumenmündung durch eine frontal oder sagittal gestellte Scheidewand des einen der beiden regelmässigen Canäle, und zwar bald des rechten, bald des linken. Vier Gaumenöffnungen entstehen entweder durch eine derartige Theilung beider Canäle oder durch Theilung des einen bei gleichzeitiger Anwesenheit eines blinden Ernährungsloches. Oft stehen die Gaumen-

mündungen symmetrisch im Dreieck oder im Kreuz, indess die Canäle unsymmetrisch, zwei in die eine, einer in die andere Nasenhöhle führen.

Gaumenfortsatz.

Der Gaumenfortsatz (Fig. 158) ist am vorderen Rande auf die angegebene Weise vom Zahnfortsatz geschieden, am hinteren, quer oder unregelmässig wellenförmig verlaufenden Rande auf Kosten der oberen Fläche schräg zugeschärft und mit der horizontalen Platte des Gaumenbeins in einer Art Schuppennaht, *Sutura palatina transversa*, verbunden. Seine obere Fläche ist glatt und gleich der oberen Fläche des Zahnfortsatzes, deren Fortsetzung sie ist, von einer Seite zur anderen ausgehöhlt; doch ist der mediale Rand der oberen Fläche des Gaumenfortsatzes nur wenig aufgeworfen und die mediale Fläche dieses Fortsatzes fast um die Höhe der Crista incisiva niedriger als die mediale Fläche des Zahnfortsatzes, mit welcher sie den blätterigen Bau gemein hat. Die Plattenform des Processus palatinus erlaubt, diese mediale Fläche auch als verdickten, medialen Rand zu betrachten. Die Naht, in welcher die medialen Flächen oder Ränder von beiden Seiten zusammenkommen, ein Theil der Sutura palatina mediana, bildet gegen die Nasenhöhle einen höheren oder niederen, öfters zweilippigen Vorsprung, *Crista nasalis*, auf welchem der vordere Theil des unteren Randes der Pflugschar ruht. Die untere Fläche des Gaumenfortsatzes ist rauh, von vielen Ernährungslöchern durchbohrt, und öfters mit einer in sagittaler Richtung etwas geschlängelt und näher dem lateralen als dem medialen Rande verlaufenden, nach vorn sich verlierenden seichten Furche versehen, an welcher, besonders im hinteren Theil, bald median-, bald lateralwärts niedere Kämme oder Spitzen vorragen. In dieser Furche liegen die Vasa und N. pterygo-palatina.

In einem von Hyrtl beobachteten Falle (Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1862. Nr. 22) war die Furche der Vasa pterygo-palatina zum Canal geschlossen.

Das Oberkieferbein des Neugeborenen fällt durch seine verhältnissmässig geringe Höhe auf, bedingt durch die mangelhafte Entwickelung des Zahnfortsatzes, der um diese Zeit nur die Kronen der Zähne, später die viel längeren Wurzeln derselben einschliesst. Die Kieferhöhle ist besonders im verticalen und transversalen Durchmesser sehr seicht; ihr Boden liegt in gleicher Höhe mit dem unteren Rande des Hiatus maxillaris; ihre Decke reicht lateralwärts noch nicht bis zum Boden des Can. infraorbitalis. Von den Vorragungen an der Vorderfläche des Kiefers, welche den Alveolen entsprechen, ist besonders die des dritten Zahns deutlich und stark gewölbt. Die Sutura infraorbitalis ist zur Zeit der Geburt eine wegsame Spalte; dem Fortsatz, welcher sich vom Proc. zygomatico-orbitalis über den Sulcus infraorbitalis des Oberkieferkörpers medianwärts herüberlegt, um mit seinem unteren Rande den oberen Rand des Foramen infraorbitale zu bilden, begegnet ein lateralwärts vorragender, schräg abgestutzter Fortsatz des Körpers anfänglich in einer einfachen, ab- und medianwärts verlaufenden Naht, bald aber wächst an der Vorderfläche vom Rande des letzteren Fortsatzes eine dünne Platte über den Rand des ersteren lateralwärts hinaus. Die Spur der Verbindung beider Fortsätze ist auf der Gesichtsfläche des Kiefers nicht selten schon im ersten Lebensjahre verwischt; auf der Orbitalfläche erhält sie sich länger.

Die Sutura incisiva ist beim Neugeborenen sowohl an der Gaumen- wie an der Nasenfläche sehr deutlich; der Can. incisivus ist medianwärts offen; die Wand, die später den oberen Theil desselben nach dieser Seite schliesst, entsteht aus dünnen und niedrigen Plättchen, welche vom vorderen Rande der Furche rückwärts, vom hinteren Rande vorwärts wachsen.

In der Incisura lacrymalis des Oberkieferbeins und auf dem unterhalb der-

selben gelegenen Theil der medialen Fläche, welche die seitliche Wand des Thränencanals ausmacht, bildet sich häufig ein besonderes Knöchelchen, zuerst von Rousseau (*Ann. des sc. natur.* T. XVII, 1829, p. 86. pl. 5 A) unter dem Namen *Os lacrymale ext.* oder *unguis minor*, dann von Gruber (*Bulletin physico-mathématique de l'académie des sciences de Petersbourg.* T. VIII, 1850. No. 13) unter dem Namen eines *Os canalis naso-lacrymalis* beschrieben. Es besteht im vollkommensten Zustand aus zwei, unter einem rechten Winkel verbundenen, dünnen Plättchen, von welchen das eine horizontal am Boden der Augenhöhle, an der Grenze zwischen dem Körper und dem Stirnfortsatz des Oberkieferbeins liegt, das andere, verticale, in den Thränencanal mehr oder minder weit hinabragt, mit quer abgestutztem oder lancettförmig zugespitztem Ende. Die Mächtigkeit beider Plättchen ist verschieden; meistens liegen sie papierdünn und flach auf den Wänden des Oberkieferbeins, öfters sind sie mit convexen und rauhen, selbst zackigen Flächen in Vertiefungen des Oberkiefers eingesenkt; nur ein Mal sah ich das Os lacrymale ext. in eine entsprechende Lücke des Oberkiefers eingelassen, so dass die Naht nicht nur auf der Orbital- und Nasenfläche, sondern auch von der Kieferhöhle aus sichtbar war. Die horizontale Platte, mehr oder minder weit lateralwärts und zuweilen auch über den Infraorbitalrand ins Gesicht vorragend mit zackigem oder abgerundetem Rande, verhält sich zur verticalen wie der einseitige und platt geschlagene Kopf eines Nagels. Die Kante, in welcher das horizontale und verticale Plättchen zusammenstossen, kann, gleich der Incisura lacrymalis selbst, einen Theil des oberen Randes des Thränencanals bilden, oder sie wird von diesem Rande abgedrängt durch den Hamulus lacrymalis, der sich mit seinem unteren Rande an jene Kante anlegt, oder durch einen dem Hamulus lacrymalis entgegenkommenden Fortsatz des Stirnfortsatzes des Oberkiefers oder durch beide. Im letzteren Fall (dem von Rousseau abgebildeten) liegt die horizontale Platte wie ein Nahtknochen im Boden der Augenhöhle lateralwärts vom Eingang des Thränencanals. Die horizontale Platte kann fehlen oder auf einen schmalen Saum reducirt sein, mit welchem das verticale Plättchen gleichsam am Rande des Thränencanals aufgehängt ist.

Das äussere Thränenbein verwächst im reiferen Alter mit dem Oberkiefer, seltener mit dem eigentlichen Thränenbein. Es scheint sich erst längere Zeit nach der Geburt zu entwickeln. In Kinderschädeln geht vom Rande der Incisura lacrymalis eine sagittale Spalte tief abwärts zwischen die Knochenlamellen, welche die mediale Wand des Oberkiefers bilden, eine Spalte, wodurch die innere, die Lunula lacrymalis tragende Lamelle eine Strecke weit vom übrigen Knochen abgelöst erscheint. Vielleicht hat Gruber diese Lamelle mit dem äusseren Thränenbein verwechselt, wenn er behauptet, das letztere schon bei 6- und 7monatlichen Embryonen gesehen zu haben.

Fallen im höheren Alter die Zähne aus, so schwinden die Alveolen theils durch Ausfüllung mit Knochensubstanz, theils durch Abnutzung.

8. Gaumenbein, *Os palatinum.*

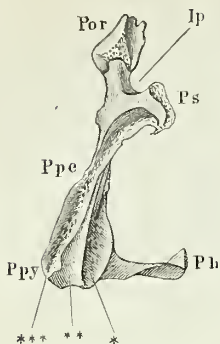
Das Gaumenbein besteht aus zwei dünnen, vierseitigen, im rechten Winkel zusammengefügten Platten, von welchen die eine, horizontale, ***Pars horizontalis***[1]), den hinteren Theil des Gaumengewölbes bildet, die andere, verticale, ***Pars perpendicularis***[2]), vom lateralen Rande der horizontalen an, längs der Nasenfläche der medialen Wand des Oberkiefers aufsteigt. Von der hinteren Ecke der Kante, in welcher die horizontale und verticale Platte zusammenstossen, geht rückwärts der ***Proc. pyramidalis*** ab und legt sich in die Incisura pterygoidea (des Gaumenflügels des Wes- 8. Gaumenbein.

---

[1]) *P. palatina.* [2]) *P. nasalis. P. ascendens.*

penbeins). Nach oben, etwas unter dem Niveau des Bodens der Augenhöhle, theilt sich die perpendiculäre Platte des Gaumenbeins mittelst eines tiefen, fast kreisförmigen Ausschnittes, *Incisura palatina*, in einen vorderen und einen hinteren Fortsatz. Jener, der *Processus orbitalis*, liegt auf dem Trigonum palatinum des Oberkiefers; dieser, *Processus sphenoidalis*, setzt sich mit dem Körper des Wespenbeins in Verbindung.

Fig. 160.

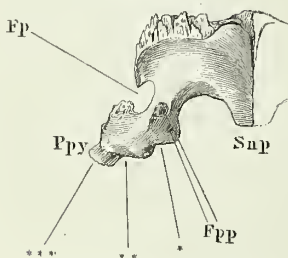


Das linke Gaumenbein von hinten. *Ppe* Pars perpend. *Ph* Pars horiz. *Ppy* Proc. pyramid.

Horizontale Platte.

Die beiden Flächen der horizontalen Platte des Gaumenbeins sind Fortsetzungen der Flächen des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeins: die obere gehört dem Boden der Nasenhöhle an und ist wie die Fläche des Gaumenfortsatzes, als deren Verlängerung sie erscheint, glatt und von einer Seite zur anderen ausgehöhlt; die untere oder Gaumenfläche ist ebener und glatter als die Gaumenfläche des Gaumenfortsatzes und nur längs dem Seitenrande vertieft von einer an der hinteren lateralen Ecke befindlichen ovalen und mit dem längsten Durchmesser in sagittaler Richtung gestellten, seitwärts nicht immer ganz geschlossenen Oeffnung an, dem *Foramen pterygopalatinum* (Fig. 161), auf welches ich zurückkomme. Die Vertiefung ist der Anfang der Furche für die Vasa und N. pterygo-palatina, deren bei Beschreibung des Gaumenfortsatzes des Oberkiefers gedacht wurde. Der vordere Rand der horizontalen Platte ist mit dem hinteren Rande des Gaumenfortsatzes des Oberkiefers in der schon bei diesem Knochen beschriebenen queren Gaumennaht vereinigt; der hintere Rand der horizontalen Platte ist concav, am medialen Theile scharf, am lateralen Theile in einen abwärts ragenden Kamm umgebogen, welcher quer hinter dem erwähnten For. pterygo-palatinum auf den Proc. pyramidalis übergeht und die hintere Wand einer niederen trichterförmigen Höhle bildet, in deren Spitze jene Oeffnung sich befindet. Mit dem verdickten und besonders nach oben aufgeworfenen medialen Rande liegt die Pars horizont. in der medianen Gaumennaht, setzt in der Nasenhöhle die Crista nasalis der Gaumenfortsätze des Oberkieferbeins fort und stützt so den hinteren Theil des unteren Randes der Pflugschar; mit dem lateralen Rande biegt sie in den perpendiculären Theil und zunächst in die mediale Wand des Canalis pterygo-palatinus um. Die Spitze, in welcher der concave hintere Rand mit dem lateralen zusammenstösst, setzt sich in den Proc. pyramidalis fort; die Spitze an der vom medialen und hinteren Rande gebildeten Ecke tritt mit der entsprechenden des gleichnamigen Knochens der anderen Seite zu der platten und meist abgerundeten *Spina nasalis post.* zusammen.

Fig. 161.



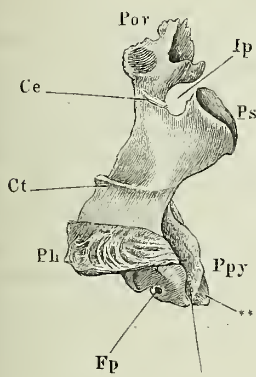
Rechtes Gaumenbein von unten. *Ppy* Proc. pyramid. *Fpp* Forr. palat. post.

Hyrtl (Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1862, No. 22) sah die horizontale Platte des rechten Gaumenbeins durch eine sagittale Naht getheilt.

Perpendiculäre Platte.

Die perpendiculäre, mit dem oberen Ende rückwärts geneigte Platte des Gaumenbeins deckt den hinteren Theil der medialen Wand des Oberkiefers dergestalt, dass sie nach hinten diesen Knochen in sagittaler Richtung, je näher dem oberen Rande, um so weiter überragt und sich in der Regel auch nach vorn über den Hiatus maxillaris hinaus erstreckt. Ihr hinterer Rand legt sich an den vorderen Rand des Gaumenflügels des Wespenbeins und deckt ihn von der Nasenseite her; ihr vorderer Rand ist sehr dünn und uneben; nicht selten sendet er etwa von der Mitte seiner Höhe einen platten, ebenfalls sehr dünnen Fortsatz, Nasenfortsatz, *Proc. nasalis*, nach vorn, der sich mit dem unteren Rande an den unteren Rand des Hiatus maxillaris fügt, mit der vorderen abgerundeten Spitze den vorderen Rand dieser Lücke erreicht und so, von unten auf, einen Theil derselben schliesst.

Fig. 162.



Rechtes Gaumenbein, mediale Fläche. *Ph* Pars horiz. *Ppy* Proc. pyramid. *Fpp* For. palat. post.

Die Verbindung des Fortsatzes mit der betreffenden Wand des Oberkiefers geschieht entweder in einfacher oder schuppenförmiger Naht und im letzteren Fall häufig so, dass die Spitze des Fortsatzes auf die laterale Fläche der Oberkieferwand tritt, dieselbe also nach der Kieferhöhlenseite eine Strecke weit bedeckt. Vergl. Schultz, a. a. O. S. 51.

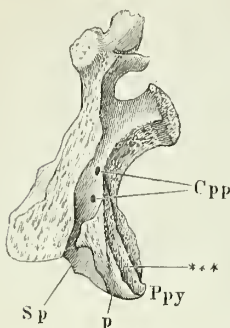
Die mediale Fläche der perpendiculären Platte des Gaumenbeins (Fig. 162) hat zwei parallele, sagittale, mit der hinteren Spitze wenig abwärts geneigte Firsten, die Eine etwa in der Mitte ihrer Höhe, die andere am oberen Ende unmittelbar unter oder etwas über dem Ausschnitt, welcher den Proc. orbitalis und sphenoidalis trennt. Die untere Firste, *Crista turbinalis* [1]), dient, wie die gleichnamige Firste des Oberkieferbeins, der unteren Muschel zur Befestigung; mit der oberen Firste, *Crista ethmoidalis* [2]), welche meist nur im vorderen Theil des Knochens deutlich ist, verbindet sich der laterale Rand der Siebbeinplatte, welche die hinteren Zellen des Labyrinths von unten schliesst und sich medianwärts in die mittlere Muschel fortsetzt.

Die laterale Fläche der perpendiculären Platte (Fig. 163 a. f. S.) ist in drei perpendiculäre Felder oder Streifen getheilt. Das hinterste Feld ist von unbeständiger Breite, nicht selten auf einen schmalen Saum reducirt, mässig rauh, an die mediale Fläche der Gaumenflügel gefügt. Das zweite Feld, von hinten an gerechnet, ist glatt, und im oberen Theile, wo es die mediale Wand der Fossa sphenomaxillaris darstellt, flach; abwärts wandelt es sich in eine Furche, *Sulcus pterygo-palatinus*, um, welche seicht beginnt und nach

[1]) *Cr. turbin. inf.* aut. [2]) *Cr. turbin. sup.* aut.

unten dadurch an Tiefe zunimmt, dass sich vom vorderen und hintere Rande Kämme [1]) erheben, und je weiter nach unten, um so weiter einande entgegen über die Furche herüberbiegen, zuweilen bis zur wirklichen Ver einigung, ja bis zur Verschmelzung über dersel ben. Beide Kämme sind an ihrer medialen, den Sulcus pterygo-palatinus zugekehrten Fläche glat an ihrer lateralen Fläche rauh, und es setzt sic die Rauhigkeit des hinteren Kammes auf die la terale Fläche des Processus pyramidalis, die Rauhig keit des vorderen Kammes auf das dritte Feld de perpendiculären Platte fort. Indem sich sodan diese rauhe Fläche, sowie die rauhe Fläche de Processus pyramidalis an die entsprechende Rauhigkeiten des Oberkieferkörpers anlegen, fü gen sich die zwischen den Rauhigkeiten befind lichen Rinnen, der Sulcus pterygo-palatinus de Oberkiefers und des Gaumenbeins, zum *Canal pterygo-palatinus* an einander. Je näher der un teren Oeffnung, um so grösser wird der Anthei welchen das Gaumenbein an der Bildung des Ca nals nimmt; die untere sagittal-ovale Oeffnung selbst, das ***For. pterygo-pala tinum***, ist zu seinem grössten Theil und, wenn die perpendiculären Kämm unten zusammentreten, ringsum vom Gaumenbein eingefasst; eine feine Nah Fortsetzung der queren Gaumennaht, läuft im letzteren Falle an der later len Seite desselben hin. Höher oder tiefer im Sulcus pterygo-palatinus fi det man zwei Löcher (selten drei oder vier, noch seltener nur ein einziges welche in Zweigcanäle des Can. pterygo-palatinus, die unter spitzen Wi keln abwärts abgehenden ***Canales palatini posteriores*** (Fig. 163) führen.

Fig. 163.



Linkes Gaumenbein, laterale Fläche. *Sp* Sulc. pterygo-palat.

Var. Zuweilen öffnet sich in den Can. pterygo-palatinus ein Canälchen, we ches die perpendiculäre Platte in schräg von der medialen zur lateralen Fläc absteigender Richtung durchsetzt. Auch gerade nach vorn in die horizonta Platte des Gaumenbeins tritt ein Canälchen aus dem Can. pterygo-palatinus ein.

Das vorderste Feld der perpendiculären Platte, von sehr wechselnd Form und Ausdehnung, ist glatt, schaut in die Kieferhöhle und setzt sic in die laterale Fläche des Nasenfortsatzes, wenn ein solcher vorhanden is ohne Unterbrechung fort.

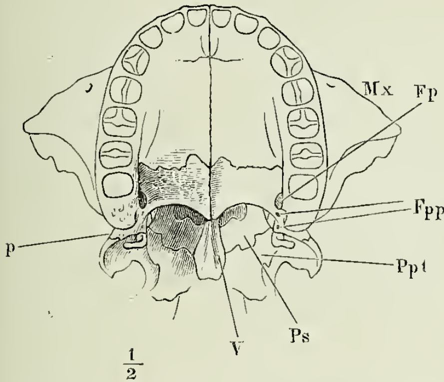
Proc. pyramidalis.

Der ***Pr. pyramidalis*** sitzt in Form eines Steuerruders am hintere Rande der perpendiculären Platte, ein rechtwinkeliges Dreieck, die Ei Kathete mit diesem Rande verwachsen, die andere in der Flucht des unter Randes der perpendiculären Platte, die schwach ausgehöhlte Hypothenu rück- und aufwärts gerichtet. Der Fortsatz entspringt dünn von der pe pendiculären Platte, verdickt sich aber gegen die freien Ränder, und zw vorzugsweise nach der lateralen Fläche hin, so dass diese Fläche von d lateralen Fläche der perpendiculären Platte unter einem stumpfen Wink lateralwärts abweicht (Fig. 160. 161). Die Verdickung beginnt mit de den Sulcus pterygo-palatinus von hinten her begrenzenden Kamme; mit d

[1]) *Crista longitudinalis ant.* und *post.*

bereits erwähnten, vom Rande dieses Kammes auf die laterale Fläche des Proc. pyramidalis sich erstreckenden Rauhigkeit legt sie sich an die rauhen Stellen der medialen Wand und des hinteren Randes des Körpers und des Zahnfortsatzes des Oberkiefers an; weiter rückwärts ragt ein kleiner glatter Theil dieser Fläche (Fig. 163. 164 *p*) frei über den hinteren Rand des Oberkiefers nach hinten. Die mediale Fläche des Proc. pyramidalis ist fast ganz von einer tiefen und rauhen Rinne (Fig. 160 bis 162 *) eingenommen, welche den vorderen Rand der medialen Platte des Gaumenflügels des Wespenbeins umfasst. An diese Rinne stösst, schon dem hinteren Rande des Proc. pyramidalis angehörig, die glatte, ausgehöhlte, dreiseitig spitzwinkelige und mit der Spitze nach oben gerichtete Fläche, welche in der Fissura pterygoidea zwischen den auseinanderweichenden Platten des Gaumenflügels im Grunde der Fossa pterygoidea zum Vorschein kommt (ebend. **). Weiter seitwärts folgt die rauhe Rinne, in welche der vordere Rand der lateralen Platte des Wespenbeinflügels eingefügt ist (Fig. 160. 161. 163 ***). Die oben erwähnten Canales palatini post., welche, vom Sulcus pterygo-palatinus aus, in der Dicke des Proc. pyramidalis abwärts laufen, münden in der Regel mit zwei Oeffnungen, *Foramina palatina posteriora*, neben einander auf dem unteren, wulstigen Rand dieses Fortsatzes, auf und hinter dem Kamme, der in transversaler Richtung hinter dem Foramen pterygo-palatinum verläuft (Fig. 161. 162. 164).

Fig. 164.



Gaumen nebst den die Choanen begrenzenden Knochen von unten. *Ppt* Processus pterygoidei. *Ps* Proc. sphenoid. des Gaumenbeins.

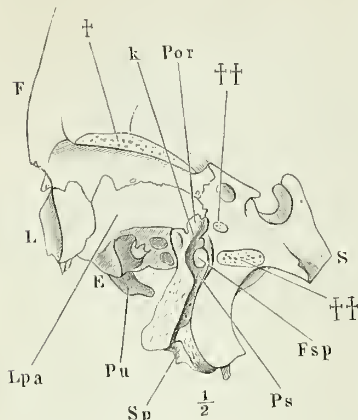
Grösse, Zahl und Form dieser Canäle und Löcher sind veränderlich. Zuweilen wird der am meisten seitlich gelegene Can. palatinus post. gleich dem Can. pterygo-palatinus von Rinnen des Gaumen- und Oberkieferbeins zusammengesetzt.

Von den beiden vom oberen Ende der perpendiculären Platte ausgehenden Fortsätzen ist der vordere seitwärts gekrümmt, um auf dem Körper des Oberkiefers zu ruhen, der hintere im Bogen medianwärts gerichtet, um längs der medialen Wurzel des Gaumenflügels sich an die untere Fläche des Wespenbeinkörpers anzulegen (Fig. 160. 164).

Der Proc. orbitalis ist eine dreiseitige hohle Pyramide, die Spitze seit- und vorwärts, die der Grundfläche entsprechende Seite median- und etwas rückwärts gewandt; die Stelle der Grundfläche nimmt ganz oder grösstentheils eine weite Oeffnung ein, die in die trichterförmige Höhlung der Pyramide führt (Fig. 162); der Rand der Oeffnung liegt in gleicher Flucht mit dem hinteren oberen zelligen Theil der Nasenfläche des Ober- Proc. orbitalis.

kiefers und verbindet sich mit dem Rande der Siebbeinzelle, welche der Proc. orbitalis von der Seite her zu schliessen bestimmt ist. Was von der Grundfläche des Proc. orbitalis hinter dieser Oeffnung übrig bleibt, legt sich vor die laterale untere Ecke der vorderen Wand des Wespenbeinkörpers und trägt, wenn diese Wand unvollständig ist, zur Schliessung der Wespenbeinhöhle bei. Von den drei in der Spitze der Pyramide zusammenstossenden, dreiseitigen Seitenflächen ist die Eine, vor- und abwärts geneigt, mit dem Trigonum palatinum des Oberkieferkörpers verbunden; die zweite, horizontale, nimmt in der Höhe der Orbitalfläche des Oberkiefers die hintere mediale Ecke des Bodens der Augenhöhle ein; sie stösst an ihrem medialen Rande in einer Naht zusammen mit dem hinteren Theil des unteren Randes der Papierplatte des Siebbeins und reicht eine kurze (zuweilen eine längere) Strecke weit zwischen dem hinteren Rande der Papierplatte und dem vorderen Rande des Wespenbeinkörpers an der medialen Wand der Augenhöhle empor. Die dritte Fläche steht, an die Infratemporalfläche des Oberkiefers sich anschliessend, perpendiculär und macht den oberen Theil der vorderen Wand der Fossa sphenomaxillaris aus. Diese Fläche ist von oben nach unten ausgehöhlt und bildet so den Anfang der Rinne, die auf der Infratemporalfläche des Oberkiefers weiter zum Can. infraorbitalis führt; sie ist ferner von einer Seite zur anderen concav und wendet sich mit dem medialen Rande rückwärts, um sich an die laterale Fläche des Wespenbeinkörpers anzuschliessen. Die Kante zwischen den beiden letztgenannten Flächen (Fig. 165 *k*) ist der hinterste Theil des unteren Randes der Fissura orbitalis inf.

Fig. 165.



Linkes Gaumenbein von der Seite, im Zusammenhang mit dem Sieb- und Wespenbein. † Schnittfläche der Augenhöhlenplatte des Stirnbeins. †† Durchschnittene Wurzeln des Temporalflügels. *Por* Proc. orbit. *Ps* Proc. sphenoid. *Sp* Sulc. pterygo-palat. *Pu* Proc. uncinatus. *Lpa* Lamina papyr. des Siebbeins.

Der Orbitalfortsatz des Gaumenbeins ersetzt demnach genau die Ecke, welche an der Vereinigungsstelle der Orbital-, Nasal- und Infratemporalfläche dem Oberkiefer fehlt und verliert in dem Maasse an Umfang, als der Oberkiefer nach dieser Seite hin vollständiger wird. Andererseits wechselt die Ausdehnung des Orbitalfortsatzes gegen das Siebbein, indem die von beiden Knochentheilen gemeinschaftlich gebildeten Zellen zum grösseren Theile bald dem einen, bald dem anderen angehören. So findet sich der Orbitalfortsatz bald auf ein flaches, gegen das Siebbein nur leicht ausgehöhltes Plättchen reducirt, bald zu einem tiefen Trichter mit einem von flachen Zellen umgebenen Eingang verlängert.

Var. Der Orbitalfortsatz des Gaumenbeins reicht dem hinteren Rande der Papierplatte des Siebbeins entlang und vor dem vorderen Rande des Wespen-

beinkörpers bis zum Stirnbein hinauf (Gruber, Abh. S. 4). Die Zelle des Orbitalfortsatzes ist gegen das Siebbein geschlossen und öffnet sich dagegen in die Kieferhöhle (M. J. Weber).

Der *Proc. sphenoidalis* ist ein kleines, medianwärts gebogenes und zugleich rückwärts gelehntes Plättchen, mit sagittal abgestutztem Rande. Dieser Rand ist breit und abgeplattet, oder scharf, und unter der unteren Wand des Wespenbeinkörpers so herübergebogen (Fig. 164), dass er den vorderen seitlichen Theil dieser Wand verstärkt oder, vor dem Processus vaginalis der medialen Wurzel des Gaumenflügels, den vordersten Theil des Falzes zur Aufnahme des oberen Randes der Pflugschar bilden hilft. Wegen des zwischen dem Proc. sphenoid. und der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers verlaufenden Canals verweise ich auf das Pflugscharbein.

Der Ausschnitt zwischen den beiden oben beschriebenen Fortsätzen begrenzt mit der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers, an welche die beiden Fortsätze sich anlegen, eine runde, zuweilen unregelmässige Oeffnung, *For. sphenopalatinum*, die Communicationsöffnung zwischen der Fossa sphenomaxill. und der Nasenhöhle (Fig. 165). Der Antheil des Wespenbeins wird um so geringer, je mehr sich die gegen einander gekehrten Ränder des Gaumenbeins einander zuneigen, und nicht selten wird das Wespenbein ganz ausgeschlossen durch einen verschiedentlich gestalteten leisten- oder blattförmigen oder schnörkelartig geschwungenen Fortsatz, welchen der Proc. orbitalis von der hinteren oberen Ecke an zum Vorderrande des Processus sphenoidalis rückwärts sendet.

Var. Das Foramen sphenopalat. ist durch ein feines Knochenplättchen getheilt, welches zwischen den Wurzeln des Proc. orbit. und sphenoid. horizontal hingespannt ist. Hyrtl gedenkt eines Gaumenbeins, dessen horizontale und perpendiculäre Platte durch eine Naht getrennt sind, und eines Falles, in welchem die kurzen und schmalen horizontalen Platten der beiden Gaumenbeine einander in der Mittellinie nicht erreichen und die Lücke zwischen denselben durch die nach hinten verlängerten Gaumenfortsätze des Oberkiefers ausgefüllt wird.

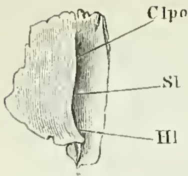
Das Gaumenbein des Neugeborenen ist von dem des Erwachsenen besonders durch die verhältnissmässig geringe Höhe der verticalen Platte und durch die mangelhafte Entwickelung des Orbitalfortsatzes, der ein solides dünnes Plättchen darstellt, unterschieden. An dem Proc. pyramidalis finden Rambaud und Renault im 12ten Lebensjahre zwei Epiphysen, eine laterale und eine mediale, von denen aber die Eine fehlen kann; die laterale erhält sich länger. Der Proc. orbitalis bildet sich in der Regel aus drei gesonderten Knochenpunkten.

9. Thränenbein, *Os lacrymale.*

Das Thränenbein ist ein im Wesentlichen vierseitiges Knochenplättchen, seitliche Decke der vorderen Siebbeinzellen, in die Lücke gefügt, welche vorn von der medialen Kante der Thränenfurche des Stirnfortsatzes des Oberkiefers, hinten vom vorderen Rande der Papierplatte des Siebbeins, oben und unten von den medialen Rändern der Orbitalplatten des Stirnbeins und des Oberkieferkörpers eingefasst wird. Die Ränder verlaufen gerade oder fein gezackt (Fig. 166 a. f. S.); mitunter wird die vierseitige Form durch grössere und unregelmässige Biegungen besonders des hinteren Randes alterirt; der untere Rand ist in der Regel länger als der obere und 9. Thränenbein.

convex. Der obere, vordere und hintere Rand sind mit den Knochen, an welche sie angrenzen, durch einfache Nähte verbunden; nur der untere Rand ruht, so weit er mit dem Oberkiefer in Verbindung steht, meistens mittelst einer breiteren, schräg ab- und medianwärts gerichteten Lippe auf der im entsprechenden Sinne abgeschrägten Kante des genannten Knochens.

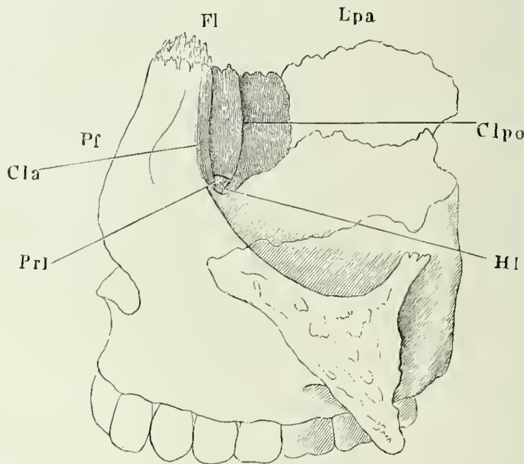
Fig. 166.



Rechtes Thränenbein, laterale Fläche.

Auf der äusseren Fläche des Thränenbeins verläuft in verticaler Richtung, mit dem oberen Ende ein wenig nach vorwärts geneigt, eine scharfe Kante, ***Crista lacrym. post.***, die sich von oben nach unten allmälig mehr über die Fläche erhebt und am unteren Ende in eine dünne, hakenförmig nach vorn gekrümmte Spitze, ***Hamulus lacrymalis***, ausgeht. Durch diese Kante wird die Fläche getheilt in ein hinteres, breiteres und ein vorderes, schmaleres Feld. Das hintere Feld ist flach und bildet den vordersten Theil der medialen Wand der Augenhöhle; das vordere Feld, ***Sulcus lacrymalis*** (Fig. 166), ist in einem stumpfen Winkel gegen das hintere vorwärts gerichtet, von einer Seite zur anderen ausgehöhlt, und legt sich mit seinem vorderen Rand an den hinteren Rand der gleichnamigen Rinne des Stirnfortsatzes des Oberkiefers, um in Verbindung mit dieser die Thränengrube, ***Fossa lacrymalis***, zu bilden (Fig. 167). Unten trifft die

Fig. 167.

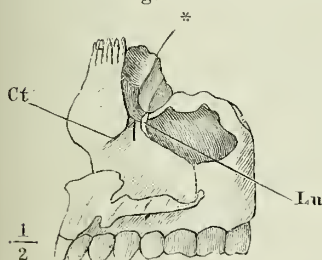


Das linke Thränenbein, in Verbindung mit dem Siebbein und Oberkieferbein. Der Schädel um seine sagittale Axe mit der linken Gesichtshälfte abwärts gedreht. *Lpa* Lamina papyracea des Siebbeins. *Prl* Proc. lacrymalis des Muschelbeins. *Cla* Crista lacrymalis ant. *Pf* Proc. front. des Oberkieferbeins.

Crista lacrymalis post. auf die hintere Ecke der Incisura lacrym. (des Oberkiefers); der Hamulus lacr. verläuft mit seinem unteren Rande auf dieser Incisur, je nach seiner Länge, mehr oder minder weit vorwärts. Der untere

Rand der Thränenfurche des Thränenbeins dagegen ist von der hinteren Ecke der Incisura lacrymalis in einem medianwärts convexen Bogen zum medialen Rande der Thränenfurche des Oberkieferbeins hinübergespannt. Indem die parallel ab- und seitwärts verlaufenden Cristae lacrymales des Oberkieferbeins und des Thränenbeins an ihrem unteren Ende durch Vermittelung des oberen Randes des Hamulus und allenfalls der Incisura lacrymalis in einander umbiegen, stellen sie eine langgestreckte Ellipse und den oberen Rand eines cylindrischen Canals dar, zu welchem der Zugang durch einen spitzwinkelig gegen die Axe und von der medialen abwärts zur lateralen Wand geführten Schnitt gewonnen scheint. Die Thränengrube ist die mediale Wand dieses Canals, so weit sie durch den besagten Schnitt sichtbar geworden. Die mediale Wand des eigentlichen Thränencanals ist demnach die gerade Fortsetzung der Thränengrube, nur dass für den Sulcus lacrym. des Thränenbeins, vom unteren Rande des letzteren an, die Lunula lacrym. des Oberkieferbeins und ein Fortsatz des Muschelbeins (*Prl*, Fig. 167) eintreten, dessen Beschreibung im nächsten Abschnitte folgt [1]).

Fig. 168.



Rechtes Thränenbein in Verbindung mit dem Oberkieferbein, mediale Fläche. *Lu* Lunula lacrymalis. *Ct* Crista turbinalis des Oberkiefers. * In den Can. lacrym. geführte Sonde.

Die dem Labyrinth zugekehrte Fläche des Thränenbeins (Fig. 168) hat in der Regel eine der Crista und öfters auch dem Hamulus lacrymalis der Aussenseite entsprechende verticale Vertiefung, und ist durch horizontale oder schräge Leistchen in flache Zellen abgetheilt.

Das Thränenbein bietet zahlreiche Varietäten dar. Es ist von feinen Canälen durchzogen (Schultz a. a. O. S. 42, Taf. IV, Fig. 1 bis 4), häufig von grösseren oder kleineren Oeffnungen durchbrochen, und die Zahl der Löcher kann so gross werden, dass nur eine Art Netz zarter Knochenleistchen übrig bleibt. Es kann der Quere und der Länge nach durch Nähte getheilt oder mit der Papierplatte des Siebbeins verschmolzen, endlich durch Ausdehnung des Oberkiefer- oder des Siebbeins oder beider theilweise oder völlig verdrängt sein. An einem Schädel (Italiener) der hiesigen Sammlung findet sich ein Thränenbein von nur 4^{mm} im sagittalen, 8^{mm} im verticalen Durchmesser hinter der Thränengrube, welche allein dem Stirnfortsatz des Oberkiefers angehört. In einem von Gruber beschriebenen Falle (Müll. Arch. 1848, S. 412, T. XIV) wird das Thränenbein ersetzt durch Fortsätze des Stirnbeins und Oberkieferkörpers, welche zwischen dem Stirnfortsatz des Oberkiefers und der Papierplatte des Siebbeins einander in der medialen Wand der Augenhöhle begegnen. Vom unteren Drittel der Crista lacrymalis post. sah Schwegel (a. a. O.) einige Mal einen dem Hamulus lacrym. ähnlichen Fortsatz entspringen, der vorwärts gegen die Crista lacrym. ant. verlief.

---

[1]) Der unterste Theil des Sulcus lacrym. des Thränenbeins, welcher sich mitunter dem Muschelbein entgegen abwärts verlängert, wird als *Proc. nasalis* s. *lacrymalis* des Thränenbeins aufgeführt.

10. Muschelbein, *Concha inferior.*

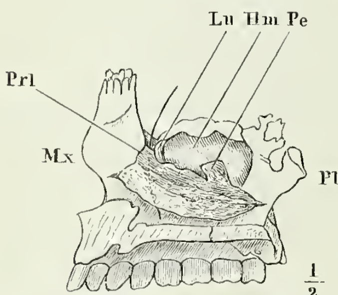
10. Muschelbein.

Die Muschelbeine bestehen aus dem Körper und drei Fortsätzen. Körper und Fortsätze sind dünn und platt. Der Körper ist uneben, einer Muschel oder einem mit den Seitenrändern eingerollten Myrtenblatt vergleichbar.

Körper.

Mit dem längsten Durchmesser (40mm) parallel der sagittalen Axe des Schädels liegt er in der Seitenwand der Nasenhöhle, die convexe Fläche auf-, die concave abwärts gekehrt, eine Spitze nach vorn, die andere nach hinten gerichtet (Fig. 169). Die vordere Spitze ist in der Regel abgerundet oder abgestutzt, die hintere[1]) länger ausgezogen. Von den Rändern des Muschelbeinkörpers ist der Eine an die Knochen der lateralen Wand der Nasenhöhle befestigt, der andere weiter median- und abwärts gelegene springt frei in die Nasenhöhle vor. Der befestigte Rand ist scharf, der freie wulstig. Die Flächen gleichen denen der Siebbeinmuscheln: die convexe ist, besonders in der Nähe des unteren Randes, mit mehreren, unterbrochenen, theilweise von dünnen Plättchen überbrückten, der Länge nach verlaufenden Furchen versehen, welche durch niedere Kämme und Spitzen von einander geschieden sind; die concave Fläche ist in der Regel glatter; beide sind, gleich dem wulstigen Rande, siebförmig von einer Masse feiner Poren durchlöchert. Je nachdem die Wölbung des Muschelbeinkörpers schwächer oder stärker ist, ragt er entweder, wie ein Dach, schräg medianwärts abfallend, über den Boden der Nasenhöhle, oder er geht aus der horizontalen Lage des lateralen Theils medianwärts im Bogen in die verticale über, rollt sich auch wohl mit dem freien Rande wieder lateralwärts um und macht so mit seiner convexen Fläche den Boden des mittleren, mit der concaven die Decke des unteren Nasengangs aus.

Fig. 169.



Rechtes Muschelbein, in Verbindung mit dem Oberkiefer- und Gaumenbein, mediale Fläche. *Lu* Lunula lacrymalis. *Hm* Hiatus maxillaris.

Der angewachsene oder laterale Rand des Muschelbeins ist in drei Abtheilungen geschieden. Die vordere, von vorn nach hinten schräg aufsteigende Abtheilung ist mit der Crista turbinalis des Oberkieferbeins, die hintere, von vorn nach hinten schräg absteigende mit der gleichnamigen Crista des Gaumenbeins verbunden; die mittlere Abtheilung ist zwischen beiden Kämmen frei an der medialen Wand des Oberkieferbeins, welche hier theils zurückweicht, theils durchbrochen ist, hingespannt. Von dieser Abtheilung gehen die Fortsätze aus. Wir haben an derselben wieder zwei Abtheilungen zu unterscheiden: die vordere, kürzere, reicht vom hinteren

[1]) *Hamulus palatinus.*

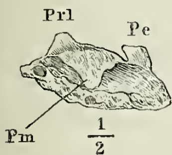
Ende der Crista turbinalis des Oberkiefers bis an den vorderen Rand des Hiatus maxillaris; sie setzt sich aufwärts in ein quer abgestutztes Plättchen, den ***Proc. lacrymalis*** [1]), fort, welcher, zwischen das untere Ende des medialen Randes des Sulcus lacrymalis und die Lunula lacrymalis des Oberkieferbeins eingeschoben oder auch von der Nasenseite her den einen oder anderen dieser Knochentheile deckend, dem unteren Rande des Thränenbeins begegnet und demnach, je weiter das Thränenbein herabragt, um so niedriger und unscheinbarer wird. Der Proc. lacrymalis des Muschelbeins wendet die mediale, etwas rauhe Fläche der Nasenhöhle, die laterale, schwach concave und glatte Fläche der Thränengrube zu; die quere Naht, in welcher er mit dem Thränenbein zusammenstösst, liegt in der medialen Wand des Thränencanals (Fig. 167); die stumpfwinkelige Kante, an welcher die laterale Fläche des Proc. lacrym. in die concave Fläche des Muschelbeinkörpers ausbiegt, begrenzt den Ausgang des genannten Canals (vgl. Fig. 85). Die hintere, längere Abtheilung des freien Theiles des lateralen Randes des Muschelbeinkörpers läuft horizontal über den unteren Theil des Hiatus maxill. vom vorderen zum hinteren Rande desselben und schickt auf- und abwärts platte Fortsätze, welche sich vor diese Oeffnung legen, um sie gegen die Nasenhöhle hin zu verengen oder abzuschliessen. Der abwärts gerichtete Fortsatz, ***Pr. maxillaris***, ein Theil der lateralen Wand des unteren Nasengangs, schliesst den unterhalb des Muschelbeins befindlichen Theil des Hiatus maxill. vollständig; es ist ein halbmondförmiges oder vierseitiges Plättchen, welches sich mit seinem freien Rande entweder auf den Rand der genannten Oeffnung stützt oder den letzteren bald an der medialen, bald an der lateralen Fläche etwas überragt (Fig. 170, 171). Deckt die perpendiculäre Platte des Gaumenbeins oder ein Proc. nasalis derselben einen Theil des Hiatus maxill., so tritt der Proc. maxill. des Muschelbeins auch mit diesen Theilen des Gaumenbeins in Verbindung, und wird um so kleiner, je enger der Hiatus maxillaris an sich ist und je mehr er durch das Gaumenbein verengt wird. Der Fortsatz, der von dem oberen Rande des Muschelbeinkörpers aufsteigt, um zur Schliessung des über dem lateralen Rande des Muschelbeins in den mittleren Nasengang sich öffnenden Theils des Hiatus maxillaris beizutragen, ***Pr. ethmoidalis***, ist von sehr wechselnder Grösse und Gestalt. Er entsteht in einiger Entfernung hinter dem Thränenfortsatz, geht schräg oder im Winkel gebogen nach vorn (Fig. 171) und vereinigt sich mittelst eines abgestutzten Randes mit dem ab- und rückwärts

Proc. lacrymalis.

Proc. maxillaris.

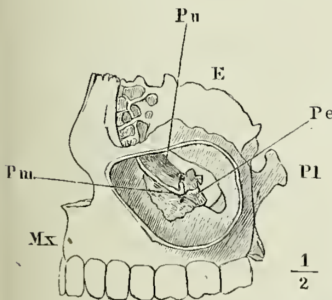
Proc. ethmoidalis.

Fig. 170.



Linkes Muschelbein, laterale Fläche.

Fig. 171.



Linkes Oberkieferbein mit dem Sieb-, Gaumen- und Muschelbein; die Seitenwand der Kieferhöhle weggenommen. *Pu* Proc. uncinat. des Siebbeins.

---

[1]) *Processus nasalis.*

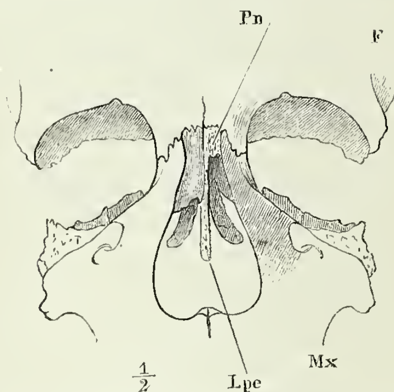
gekehrten unteren Rande des Pr. uncinatus des Siebbeins. Er ist meistens schmal, oft aber auch breit genug, um mit dem hinteren Rande sich an den hinteren Rand der Kieferhöhle anzulegen. Häufig sieht man ihn von rundlichen Oeffnungen durchbrochen, in feine Zacken ausgezogen. Zwischen ihm und dem Thränenfortsatz kommen manchmal noch mehrere kleinere, spitze oder blattförmige Nebenfortsätze vor, welche alle unter sich und mit dem Processus uncinates durch eine fibröse Membran verbunden sind, so dass der Zugang von der Nasen- zur Kieferhöhle nur oberhalb des Proc. ethmoidalis der Muschel und hinter dem Proc. uncinatus des Siebbeins offen bleibt.

Das Muschelbein des Neugeborenen ist in keinem wesentlichen Punkt von dem des Erwachsenen verschieden. Nicht selten verwächst es im reiferen Alter mit dem Oberkieferbein.

11. Nasenbein, *Os nasi.*

11. Nasenbein. Die Nasenbeine füllen, in einer medianen Naht an einander gefügt, die Lücke aus, welche in der Decke der Nasenhöhle zwischen den medialen Rändern der Stirnfortsätze des Oberkieferbeins und dem Nasentheil des Stirnbeins übrig bleibt (Fig. 172). Mit ihren Flächen jederseits in die Flächen des genannten Fortsatzes übergehend, bilden sie den Rücken und einen Theil der Seitenwand der knöchernen Nase. Ihr hinterer oder, bei der geneigten Lage der Nasendecke, oberer Rand setzt sich gegen das überhängende Stirnbein, als Nasenwurzel, ab; ihr vorderer, breiterer Rand ist am knöchernen Schädel frei, leicht gekerbt, scharf, ein Theil der Apertura pyriformis und in Einer Flucht mit dem freien Rande des Stirnfortsatzes des Oberkieferbeins. An ihn ist die knorplige Stütze des vorderen (unteren) Theils des Nasenrückens befestigt.

Fig. 172.



Rechtes Nasenbein in Verbindung mit dem Sieb-, Stirn- und Oberkieferbein, von vorn. *Lpe* Lamina perpendicularis des Siebbeins. *Pn* Processus nasalis des Siebbeins.

Jedes Nasenbein ist eine vierseitige Platte, mit geradem medialen und gegen das vordere Ende schräg lateralwärts abweichendem und auf Kosten der vorderen Fläche schräg zugeschärftem lateralen Rande. Die Flächen nehmen somit gegen den freien Rand an Breite zu. Sie sind von Einer Seite zur anderen die äusseren convex, die inneren concav, und zwar entspricht die Concavität der inneren einem kleineren Radius, als die Convexität der äusseren, weil der mediale Rand nach innen aufgeworfen ist und einen Vorsprung in die Nasenhöhle bildet, welcher, zusammen

mit dem entsprechenden Vorsprung des anderen Nasenbeins, einen einfachen oder zweilippigen medianen Kamm darstellt. Dieser Kamm ruht auf dem oberen (vorderen) Rand der knöchernen Scheidewand der Nase, und zwar auf dem medianen oberen Kamm des Nasenfortsatzes des Stirnbeins und weiter vorn auf der perpendiculären Platte des Siebbeins. In der Richtung von der Wurzel zum vorderen Rand ist die innere Fläche des Nasenbeins gerade oder leicht concav, der Wurzel zunächst, wo sie den Nasenfortsatz des Stirnbeins deckt, eine grössere oder geringere Strecke weit rauh, im Uebrigen glatt und von einigen longitudinalen Furchen durchzogen, von welchen die tiefste und dem lateralen Rande zunächst gelegene, *Sulcus ethmoidalis*, Fig. 173, zur Aufnahme des N. ethmoid. dient. Die äussere Fläche des Nasenbeins ist, abgesehen von einigen Ernährungslöchern und sehr feinen Gefässrinnen, glatt und von der Wurzel zum vorderen Rande erst concav, dann convex. Indem sich gegen die Nasenwurzel hin die äussere Fläche des Knochens von der inneren allmälig entfernt, nimmt er in dieser Richtung an Mächtigkeit und besonders sein medialer Rand an Höhe zu. Dieser Rand ist, zur Verbindung der Nasenbeine unter sich, feinblätterig, oft an dem einen Nasenbeine gewölbt, am anderen entsprechend vertieft. Der hintere Rand ist eine rauhe, zackige Fläche, auf die oben (S. 137) beschriebene Weise mit dem Nasentheil des Stirnbeins verbunden.

Fig. 173.



Rechtes Nasenbein vom medialen Rand.

Die Form der Nasenbeine ist sehr grossen individuellen Schwankungen unterworfen. Ihre Breite wechselt um das Vierfache; die breiten liegen mit dem grössten Theile ihrer Fläche bald vor-, bald seitwärts gewandt, wodurch der Nasenrücken platt oder scharf wird. Wie sehr der Winkel, den ihre Gesichtsfläche mit der Stirn bildet, variiren kann, lehrt schon die Betrachtung lebender Köpfe.

Die Blutgefässe des Gesichts stehen mitunter mit denen der Nasenhöhle durch Löcher der Nasenbeine in Verbindung.

Oft sind die Nasenbeine ungleich, das Eine auf Kosten des anderen vergrössert. Einen Fall, wo das linke Nasenbein sich mit einem queren Fortsatz zwischen das Stirnbein und das rechte Nasenbein eindrängt, bildet d'Alton ab (Handb. der menschl. Anat. I, 40). Aehnliche Fortsätze kommen an der oberen lateralen Ecke der Nasenbeine vor, wo sie sich zwischen das Stirnbein und den Stirnfortsatz des Oberkieferbeins erstrecken. An dem Schädel eines Eingebornen von Borneo sind zwei Nasenbeine von sehr ungleicher Grösse durch das Zusammenstossen der Stirnfortsätze des Oberkieferbeins von der Verbindung mit dem Stirnbein ausgeschlossen (v. d. Hoeven). Der hintere (obere) Theil der Naht beider Nasenbeine kann zackig sein oder obliteriren. Verwachsung dieser Naht in der ganzen Länge ist selten. Diese Verwachsung, die an Affenschädelbildungen erinnert, ist kein Rassenkennzeichen; denn es kommen kaukasische Schädel mit verschmolzenen Nasenbeinen und äthiopische mit sehr schön ausgebildeten und gesonderten Nasenbeinen vor. Merkwürdig aber ist es, dass Mangel und die auffallendste Verkümmerung der Nasenbeine verhältnissmässig häufig an Schädeln fremder Rassen beobachtet worden ist. Die hiesige Anatomie besitzt aus der Blumenbach'schen Sammlung den Schädel eines Negerkindes, an welchem jede Spur einer Abtrennung der Nasenbeine von den Stirnfortsätzen der Oberkieferbeine fehlt, die letzteren also die Stelle der ersteren mit vertreten. Dieselbe Anomalie, an europäischen Kinderschädeln, ist von Köhler (Beschreibung der physiol. und pathol. Präp. in der Sammlung des Hrn. Loder, Leipzig 1795, S. 124) und einseitig von J. F. Meckel (Beitr. zur vergl. Anatomie, Bd. I, Hft. 2,

Leipz. 1809, S. 54) notirt. An dem Schädel eines Kindes und eines Weibes beobachtete sie Sandifort (*Observationes anatomico-path.* Lib. III, p. 130; IV, p. 136). An einem Javanesenschädel der Blumenbach'schen Sammlung reihen die Stirnfortsätze des Oberkiefers medianwärts so weit vor, dass sie zwischen den oberen Theilen ihrer medialen Ränder nur eine schmale Spalte lassen, die sich abwärts erweitert; in der Spalte liegt ein plattes Knochenstück von verschoben rhombischer Form, unzertrennlich mit der vorderen Kante der Lamina perpendicularis des Siebbeins verwachsen, höher als breit, einen spitzen Winkel aufwärts gegen den Rand des Stirnbeins, den anderen, minder spitzen Winkel jenem gegenüber frei nach unten, die beiden stumpfen Winkel seitwärts gerichtet. Die Breite der transversalen Diagonale dieses Knochenstücks zwischen den stumpfen Winkeln beträgt 6mm. — An einem Kafferschädel derselben Sammlung wird ein noch engerer Raum zwischen beiden Stirnfortsätzen des Oberkiefers durch ein noch schmaleres, längliches und plattes, aber selbständiges Knochenstück und durch einen vom Stirnbein herabragenden und abwärts zugespitzten Fortsatz ausgefüllt, der sich zwischen den rechten Rand des eben erwähnten Knochenstücks und den Stirnfortsatz des Oberkiefers eine Strecke weit eindrängt. An dem Schädel eines Buschmannes sah v. d. Hoeven den vorderen Rand der Lamina perpendic. des Siebbeins zwischen die Stirnfortsätze des Oberkiefers eingeschoben. In diesen Fällen fehlten die Nasenbeine oder waren vielmehr mit den Stirnfortsätzen des Oberkiefers verschmolzen. Die Einschiebung der Lamina perpendicularis kommt aber auch bei normalen Nasenbeinen vor; v. d. Hoeven sah sie häufig an Schädeln von Malaien und Javanesen, auch an einem Portugiesenschädel. Ein unpaares Nasenbein, oben schmal, nach unten sich verbreiternd, beobachtete Schwegel ein Mal und Hyrtl zwei Mal. Unter 200 Schädeln kamen Schwegel fünf Mal zwei seitliche und ein mittleres Nasenbein, ein Mal zwei grössere seitliche äussere und zwei kleinere und schmalere innere Nasenbeine vor. Theilung des Nasenbeins durch eine Quernaht sah Schwegel ein Mal, Hyrtl drei Mal. An einem Nasenbein war die mediale untere Ecke als ein vierseitiger Schaltknochen durch Naht abgegrenzt (Paget in Todd's cyclopaed. III, 725. Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 283 u. XI, 290. v. d. Hoeven, Nederlandsch Tijdschr. voor geneesk. 1860. Hyrtl, Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1861, No. 49).

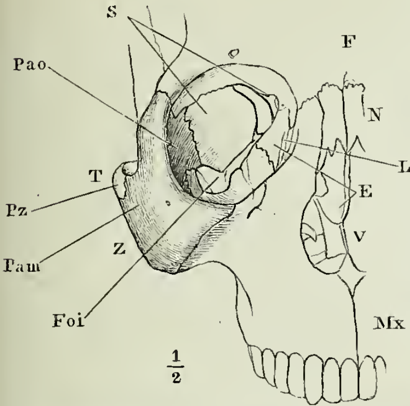
Unter dem Namen Ossa internasalia beschreibt Mayer (Archiv für physiol. Heilk. 1849, S. 235) Knochen, welche, ganz oder theilweise mit einander verwachsen, in dem dreieckigen Ausschnitt des Randes der Nasenbeine, im oberen Winkel der Apertura pyriformis, auf der vorderen Spitze der Lamina perpendicularis des Siebbeins liegen; sie haben die Grösse etwa eines halben Silbergroschens und kommen unter hundert Schädeln zwei bis drei Mal wohl entwickelt vor. In der Regel verwachsen sie im späteren Alter, vom vierzigsten Jahre an; an dem Schädel eines Neugeborenen erschienen sie bereits in dem Knorpel der Lamina perpendicularis hinter der Nasenspitze. (Mayer betrachtet diese Knochen als Analoga der Rüsselknochen mancher Säugethiergattungen, Hyrtl vergleicht sie mit dem Os praenasale einiger Edentaten.)

12. Jochbein, *Os zygomaticum.*

12. Jochbein. Das Jochbein muss man sich zusammengesetzt denken aus zwei, unter einen spitzen Winkel (60 bis 70°) und mit halbmondförmig ausgeschnittenen Rändern zusammengefügten Platten. Die scharfe Kante, welche durch die Zusammenfügung beider Platten gebildet wird, ist die untere Hälfte des lateralen und die laterale Hälfte des unteren Randes der Orbita, verläuft demnach im Bogen erst ab-, dann median- und zugleich vorwärts. Von den Platten macht die eine, Orbitalplatte, ***Pars orbitalis***, den vorderen Theil der lateralen Wand und des Bodens der Augenhöhle aus; die andere,

Wangenplatte, *Pars malaris*, deckt von der Seite her den vorderen Theil der Schläfengrube. Die Orbitalplatte ist spitzwinkelig dreiseitig mit abwärts gerichteter Spitze, die Wangenplatte ist unregelmässig vierseitig. Beide Platten stehen mit dem grössten Theile ihrer Flächen vertical, und zwar in einer diagonalen, die Mitte zwischen der frontalen und sagittalen haltenden Richtung, die Orbitalplatte von der gemeinschaftlichen vorderen Kante median-, die Wangenplatte lateralwärts verlaufend. Nur die untere Spitze der Orbitalplatte biegt in die horizontale, die obere vordere Ecke der Wangenplatte in eine mehr der frontalen sich nähernde Stellung um. Die Orbitalplatte zeigt sich demnach, wenn man den Schädel von vorn betrachtet, von oben nach unten ausgehöhlt, die Wangenplatte von hinten nach vorn schwach gewölbt. Die Orbitalplatte wendet ihre vordere Fläche der Orbita zu; die vordere Fläche der Wangenplatte gehört dem Gesichte an; die hinteren Flächen beider Theile sehen in die Schläfengrube und stellen, indem sie ausgerundet in einander übergehen, eine einzige verticale und gerade nach hinten gerichtete Hohlkehle dar, welche die Schläfengrube von vorn abschliesst und sich aufwärts auf die hintere Fläche des Jochfortsatzes des Stirnbeins, abwärts auf die hintere Aushöhlung des Proc. zygomatico-orbitalis des Oberkieferbeins fortsetzt.

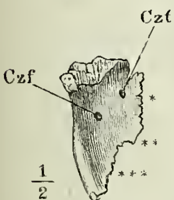
Fig. 174.



Gesichtsschädel von vorn. *Pz* Proc. zygomat. des Schläfenbeins. *Foi* Fissura orbit. inf.

Ich habe die Orbitalplatte des Jochbeins einem spitzwinkeligen Dreieck verglichen. Die schmale, dem spitzen Winkel gegenüberliegende Seite ist ein horizontaler, zackiger Rand [1]), am medialen Ende scharf, gegen das laterale an Mächtigkeit (im sagittalen Durchmesser) zunehmend, in gleicher Flucht oder etwas tiefer als der Stirnrand des Temporalflügels des Wespenbeins gelegen. Auf ihn stützt sich der Jochfortsatz des Stirnbeins. Von den beiden langen, den spitzen Winkel einschliessenden Seiten ist die laterale der Augenhöhlenrand, die mediale ein grösstentheils oder in der ganzen Länge zackiger Rand. Der hintere, verticale Theil dieses Randes (Fig. 175*) ist an die Crista zygomatica des Temporalflügels des Wespenbeins dergestalt angefügt, dass die beiden Flächen dieses Flügels, welche die Crista zygomatica scheidet, durch die Orbital- und Temporalfläche des Jochbeins geradezu verlängert werden (Fig. 176 a. f. S.). Der vordere, horizontal ver- Orbitalplatte.

Fig. 175.

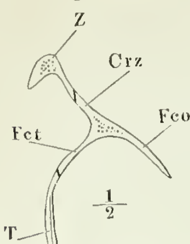


Rechtes Jochbein von vorn, der Schädel um die verticale Axe nach rechts gedreht. *Czf*, *Czt* Can. zygomatico-fac. u. zygomatico-temp.

[1]) *Proc. frontalis* aut.

laufende Theil desselben Randes (Fig. 175 ***) stösst am Boden der Augenhöhle in einer Naht mit der Lamina orbitalis des Proc. zygomatico-orbitalis des Oberkieferbeins zusammen. Zwischen jenem, mit dem Wespenbein, und diesem, mit dem Oberkieferbein verbundenen Theil ist der Rand (**) in der Regel eine kurze Strecke frei und scharf, vertical vom oberen zum unteren Rande der Fissura orbit. inf. hinübergespannt. Häufig kommen aber das Wespen- und Oberkieferbein einander am Seitenrande der Fiss. orbit. inf. so entgegen, dass sie das Jochbein vom Antheil an der Bildung dieser Oeffnung ausschliessen.

Fig. 176.



Horizontalschnitt des Jochbeins in Verbindung mit dem Temporalflügel des Wespenbeins. *Crz* Crysta zygomatica, *Fco* Facies orbitalis, *Fct* Facies temporalis des Temporalflügels.

Nach Gruber's Untersuchungen an 120 Schädeln (Abhandl. aus der menschl. u. vergleichenden Anatomie, Petersburg 1854, S. 116) ist das Jochbein ebenso oft von der Fissura orbit. inf. ausgeschlossen, als es an derselben Antheil nimmt. Die Ausschliessung geschieht nicht nur durch Fortsätze, welche Oberkiefer und Temporalflügel einander entgegensenden, sondern auch durch Nahtknochen, einen oder mehrere, welche am lateralen Ende dieser Fissur zwischen den genannten Knochen und dem Jochbein liegen. Froment (*Rech. sur plusieurs points d'anatomie*, Paris 1854, p. 55) sah die Theilnahme des Jochbeins an der Fissur unter 375 Schädeln 105 Mal auf beiden Seiten und 87 Mal auf Einer Seite. Von den Fällen, in welchen das Jochbein ausgeschlossen war, war 28 Mal auf beiden Seiten und 31 Mal auf Einer Seite die Verbindung des Wespen- und Oberkieferbeins durch einen Nahtknochen bewerkstelligt. Ausserdem constatirte Froment, dass die Häufigkeit der Verbindung des Wespen- und Oberkieferbeins mit dem Alter zunimmt. Unter 85 von Werfer untersuchten Schädeln fanden sich 29, wo auf beiden Seiten, 15, wo auf Einer Seite das Jochbein von der Begrenzung der Fissura orbitalis ausgeschlossen wurde.

H. Magnus (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. XLVII, 215) fand an zwei Schädeln an der Stelle der Sutura zygomatico-sphenoidalis eine Spalte, *Fissura zygomatico-sphenoid.*, die sich vom lateralen Ende der Fissura orbit. sup. aufwärts gegen das Stirnbein und Einmal bis an dasselbe erstreckte. Einmal war sie von der Fissura orbit inf. durch eine schmale Knochenbrücke getrennt, welche die Vereinigung des Proc. sphenomaxillaris (S. 120) mit dem Jochbein darstellte.

Nicht selten legt sich das Jochbein von vorn her so über die Spina zygomatica des Oberkieferbeins, dass beide mit einander, das Jochbein vorn, das Oberkieferbein hinten, den lateralen Rand der Fissur bilden.

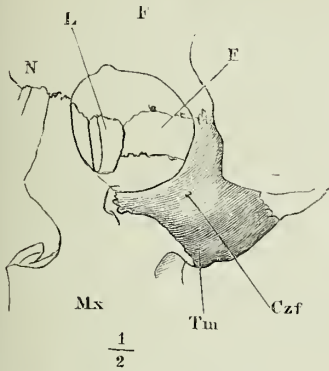
Wangenplatte.

An der unregelmässig vierseitigen Wangenplatte ist die dem Orbitalrande gegenüberliegende untere Kante frei und wulstig und verläuft gerade oder schwach nach unten gekrümmt mit mässiger Steigung rück- und lateralwärts. Sie geht hinten in den unteren Rand des Jochfortsatzes des Schläfenbeins, vorn in die untere Kante des prismatischen Proc. zygomatico-orbitalis des Oberkieferbeins über, in die letztere mit einer stumpfwinkeligen Knickung, Wangenhöcker, *Tuberositas malaris* (Fig. 177), deren Scheitel abwärts gerichtet ist und entweder genau dem Ende der Naht beider Knochen entspricht oder auf den einen oder anderen derselben rückt. Die ganze Kante ist von Muskelansätzen rauh und diese Rauhigkeit greift als schmaler oder breiter Saum auf die äussere Fläche der Wangenplatte über.

Der vordere und hintere Rand der Wangenplatte haben eine einigermaassen parallele, schräg von oben und vorn nach hinten und unten geneigte

Richtung, doch ist in der Regel der vordere Rand noch etwas mehr gegen den Horizont geneigt als der hintere, um so mehr, je länger die vordere Spitze ausgezogen ist, in welcher dieser Rand mit dem medialen Rande der Pars orbitalis zusammenstösst. Er ist gerade oder unregelmässig wellenförmig gebogen, schwach zackig und in seiner ganzen Länge mit dem vorderen Rande des Proc. zygomatico-orbitalis des Oberkiefers verbunden.

Fig. 177.



Linkes Jochbein, fast Profil. *Czf* Can. zygom.-fac.

Die Länge der vorderen oberen Spitze des Jochbeins [1]) und damit der Antheil, welchen das Jochbein an der Bildung des Infraorbitalrandes nimmt, ist grossen individuellen Schwankungen unterworfen. Als Regel kann gelten, dass die Spitze des Jochbeins gerade oder etwas medianwärts über dem For. infraorbitale endet. Steigt sodann, wie dies ebenfalls Regel ist, die Naht vom Foramen zum Mg. infraorbitalis ebenso schräg medianwärts auf, so folgen in dem letztgenannten Rande von der Schläfen- zur Nasenseite einander Jochbein, Proc. zygomatico-orbitalis, Oberkieferkörper, endlich Crista lacrymalis des Stirnfortsatzes des Oberkiefers. Hat die Spitze des Jochbeins die gewöhnliche Länge, steigt aber die Naht vom For. zum Mg. infraorbitalis lateralwärts auf, so wird der Proc. zygomatico-orbitalis von der Bildung des Mg. infraorbitalis ausgeschlossen und die Spitze des Jochbeins reicht auf den oberen Rand des Oberkieferkörpers hinüber. Nun kann die Naht vom For. zum Mg. infraorbitalis so sehr lateralwärts vordringen, dass der Körper des Oberkiefers vom Mg. infraorbitalis ausgeschlossen wird. Die Spitze des Jochbeins kann dabei die gewöhnliche Länge behalten. Endlich kann sich auch diese Spitze so verlängern, dass sie über den Proc. zygomatico-orbitalis und den Körper des Oberkiefers weg die Crista lacrymalis erreicht.

Die Zahl der Varietäten wird noch vermehrt durch die Existenz von Schaltknochen in der Naht des Proc. zygomatico-orbitalis und des Körpers des Oberkiefers. Auch in der Wangenplatte selbst kommen Schaltknochen vor (Schwegel).

Zuweilen springt die Gesichtsfläche der vorderen Spitze des Jochbeins wulstig über die Gesichtsfläche des Oberkieferbeins vor und in der Naht finden sich tiefe Gruben und Ernährungslöcher.

Der hintere Rand der Wangenplatte hat zwei Abtheilungen. Der obere, längere, S- oder zickzackförmig gekrümmte Theil ist frei, oben wulstig, abwärts, je mehr die Schläfengrube sich neben ihm vertieft, um so schärfer. Die untere rückwärts verlaufende Krümmung der Sförmigen Linie geht unter einem stumpfen Winkel über in den unteren, schräg ab- und rückwärts gerichteten und stark gezähnelten Theil des hinteren Randes, welcher sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins in Verbindung setzt. Die durch die Einbiegung des hinteren Randes abgesetzte rückwärts vorragende Platte, welche in dem erwähnten zackigen Rande endet, wird Schläfenfortsatz, *Proc. temporalis*, des Jochbeins genannt.

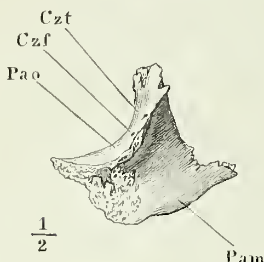
Häufig erhebt sich die stumpfe Ecke in der Mitte der oberen Abtheilung des hinteren Randes der Wangenplatte in Form eines kammartigen Vorsprungs oder

[1]) *Proc. maxillaris* aut.

einer spitzen Zacke, *Proc. marginalis* Luschka. Werfer fand diesen Fortsatz an 103 unter 245 Schädeln, häufiger auf der rechten Seite, als auf der linken, und bei beiderseitigem Vorkommen stärker auf der rechten Seite. Er dient einem Bündelchen der Fascia temporalis zur Insertion und es scheint, als ob der Zug des M. temporalis zu seiner Ausbildung beitrage (Luschka, Archiv für Anat. 1869. S. 326. Werfer, das Wangenbein des Menschen. Inaug. Diss. Tübingen 1869. 8).

Die laterale Fläche der Wangenplatte ist glatt, in verschiedenem Grade gewölbt. Von der medialen Fläche (Fig. 178) ist der grössere, hintere Theil ebenfalls glatt und tritt mit dem verticalen Theile der hinteren Fläche der Orbitalplatte in der beschriebenen Weise zu einer Concavität zusammen. Der vordere Theil ist rauh in einer dreiseitigen Fläche, deren Basis sich längs dem horizontalen Theile der Orbitalplatte hinzieht, deren Spitze mit der vorderen unteren Ecke der Wangenplatte zusammenfällt. Diese Rauhigkeit, welche sich auf die untere Fläche der Orbitalplatte fortsetzt, entspricht in ihrer Form genau der Form der rauhen Endfläche des Proc. zygomatico-orbitalis, auf welcher sie ruht.

Fig. 178.



Rechtes Jochbein von innen. *Pao* Pars orbit. *Pam* Pars malaris.

Can. zygom.-fac. und zygom.-tempor.

Das Jochbein wird von zwei Canälen durchzogen, welche die Bestimmung haben, Nerven- und Gefässäste aus der Augenhöhle einerseits auf die Wange, andererseits in die Schläfengrube zu leiten. Die Nervenäste sind, wie überall, die beständigeren, ein N. zygomatico-facialis und ein N. zygomatico-temporalis vom N. zygomaticus [1]) des zweiten Astes des Trigeminus. Die betreffenden und gleichbenannten Canäle, *Can. zygomatico-facialis* und *Can. zygomatico-temporalis*, gehen von der Orbitalfläche aus, der eine in transversaler Richtung, etwas nach vorn und wenig nach unten abweichend zur Gesichtsfläche, der andere rück- und auf- oder abwärts zur Schläfenfläche. Die Eingänge [2]) liegen auf der Orbitalfläche ungefähr im Niveau der Fissura orbit. inferior, der Ausgang des Can. zygomatico-facialis [3]) findet sich auf der Gesichtsfläche nahe (5 bis 8^{mm}) unter dem Orbitalrande, in gerader Linie über dem Wangenhöcker; der Ausgang des Can. zygomatico-temporalis [4]) liegt in der oberen Hälfte der Schläfenfläche, bald dem unteren, bald dem oberen Rande näher. Nicht selten erfolgt die Theilung des N. zygomaticus in seine beiden Aeste erst innerhalb des Jochbeins. Dann ist Eine orbitale Mündung beiden Canälen gemein, der Can. zygomatico-facialis liegt in der Flucht des gemeinsamen Anfangs, und der Can. zygomatico-temporalis geht unter einem spitzen Winkel rück- und medianwärts von demselben ab.

Es giebt noch andere zahlreiche Varietäten der beschriebenen Canäle. Die Ausgangsöffnungen beider können sich vervielfältigen; die des Can. zygomatico-

---

1) *N. subcutaneus malae* aut.

2) *Foramen zygom.-orbitale* Krause, *F. z. sup.* Weber, *F. z. int.* Arnold.

3) *Foramen zygom.-faciale* Krause, *F. z. ant.* Weber, *F. z. ext.* Arnold.

4) *For. zygom. int.* Meckel, *F. z. temp.* Krause, *F. z. post.* Weber und Arnold.

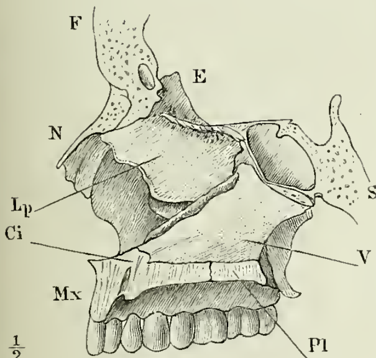
temporalis stehen alsdann über einander, die des Can. zygom.-fac., 2 bis 4, in einem dem Orbitalrande concentrischen Bogen. In einem Falle sah ich zwei Cann. zygomatico-facial. sich gegen die Mündung zu einem einfachen Canal vereinigen. Beide Canäle kommen doppelt, der Can. zygomat.-temporalis auch dreifach vor, oder es bestehen neben dem vom Can. zygomatico-fac. sich abzweigenden Can. zygomatico-temp. noch zwei besondere. Der Eingang des Can. zygomatico-temporalis rückt medianwärts in die Naht zwischen der Pars orbitalis des Jochbeins und der Crista zygomatica des Temporalflügels; sehr selten versetzt er sich auf die letztgenannte Crista. Hier erscheint der Can. zygomatico-temp. als einfaches Loch der Orbitalplatte, dort durchzieht er den verticalen Theil dieser Platte von unten nach oben. Zuweilen geht ein Canal, der in dieser Richtung aufsteigt, an der oberen Ecke des Jochbeins statt auf die Schläfenfläche, auf die Gesichtsfläche über. Auch findet man die Pars malaris am oberen Theile des hinteren Randes in transversaler Richtung von einem Canälchen durchsetzt. Zuweilen führen auf der Orbital- und Schläfenfläche längere Furchen zu den Oeffnungen oder von ihnen weg. Variabel und in keinem bestimmten Verhältniss zu einander sind auch die Durchmesser der Oeffnungen (bis zu 3^{mm}). Selten fehlt der Can. zygomatico-facialis, noch seltener der Can. zygomatico-temporalis, der erste unter 60 Köpfen 10 Mal beiderseits und 15 Mal auf Einer Seite (Voigt, Dermato-Neurologie. Wien 1864, S. 11).

Jochbeine, durch eine horizontale Naht getheilt, bilden Sandifort (a. a. O. Lib. III, p. 113, Taf. VIII, Fig. 7) und Schultz (a. a. O. S. 57, Taf. II, Fig. 3) ab; vergl. Cuvier, anat. comp. 2. éd. II, 381. Der dem Oberkiefer zunächst gelegene Theil des Jochbeins kann eine Höhlung (bis zu Bohnengrösse) enthalten, die sich mit der Kieferhöhle in Verbindung setzt (Mayer in Schmidt's Jahrb. XXXI, 12).

13. Pflugscharbein, *Vomer*.

Das Pflugscharbein ist der hintere Theil der Nasenscheidewand, eine aufrecht in der Medianebene stehende, aber meistens nach der einen oder anderen Seite ausweichende, vierseitige Platte. Sie verbindet sich (Fig. 179) durch den oberen Rand mit der Schädelbasis und insbesondere mit der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers, durch den unteren Rand mit der Crista nasalis der Oberkiefer- und Gaumenbeine, durch den vorderen Rand mit der perpendiculären Platte des Siebbeins (*Lpe*) und weiter abwärts mit dem Knorpel der Nasenscheidewand; der hintere Rand steht frei zwischen beiden Choanen. Der obere und der hintere Rand einerseits und der vordere und untere andererseits sind von fast gleicher Länge; die letzteren beiden länger als die ersteren; der obere steigt von hinten nach vorn schräg auf, der hintere, meistens schwach concav, schräg ab, der untere Rand, ebenfalls schwach concav, liegt horizontal oder mit dem hinteren Ende kaum merklich höher als mit dem 13. Pflugscharbein.

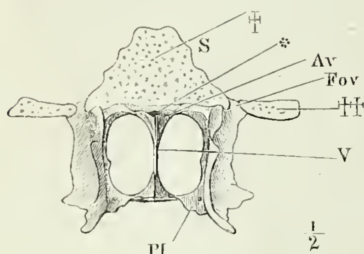
Fig. 179.



Knöcherne Scheidewand der Nase von der linken Seite. *Lpe* Lamina perpendicularis des Siebbeins. *Ci* Crista incisiva.

vorderen; der vordere Rand ist dem hinteren parallel oder etwas mehr gegen den Horizont geneigt. Der obere und hintere Rand verbinden sich in einem spitzen Winkel, der obere und vordere, sowie der hintere und untere unter stumpfen Winkeln; die Spitze, in welcher der vordere und untere Rand zusammenstossen sollten, ist vertical abgestutzt oder durch einen Ausschnitt auf die hintere Ecke der Crista incisiva aufgepasst. Das Pflugscharbein ist am hinteren Rande und am hinteren Theile des unteren Randes am dünnsten; vor- und aufwärts nimmt es an Dicke zu und am oberen Rande legt es sich in zwei Blätter, *Alae vomeris* (Fig. 180 bis 182), auseinander, die, unter

Fig. 180.



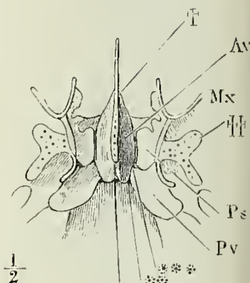
Knöcherne Nasenscheidewand von hinten. † Schnittfläche des Körpers, †† des Temporalflügels des Wespenbeins. *Fov* Foramen ovale.

Fig. 181.



Pflugscharbein von vorn und oben.

Fig. 182.



Decke der Nasenhöhle von unten. † Horizontalschnitt des Pflugscharbeins. †† Schnittfläche der Gaumenflügel. *Ps* Proc. sphenoidalis des Gaumenbeins. *Pv* Proc. vaginalis des Gaumenflügels.

stumpfem Winkel gegen einander geneigt, eine Rinne [1]) einschliessen, welche zur Aufnahme des Wespenbeinschnabels bestimmt ist. Die Vförmig divergirenden hinteren Ränder dieser Rinne sind wulstig und abgerundet, die lateralen Ränder scharf, zwischen die untere Fläche des Wespenbeinkörpers und die Procc. vaginales des Gaumenflügels wie eingefalzt und weiter vorn an den Rand des Wespenbeinfortsatzes des Gaumenbeins gelehnt oder von ihm getragen (Fig. 182). Die Rinne vertieft sich nach vorn in dem Maasse, als die Spitze des Wespenbeinschnabels vorspringt und schliesst sich entweder über dem letzteren zu einer Art von Tasche, oder sie läuft offen, schmal und tief, von zwei sehr zarten Blättern eingefasst, längs dem ganzen vorderen Rande oder längs dem grössten Theile desselben herab. Sie wird dann von dem Scheidewandknorpel ausgefüllt; die perpendiculäre Platte des Siebbeins stützt sich asymmetrisch auf eins der Blätter (gewöhnlich auf das rechte) und drängt dasselbe aus dem Loth lateralwärts, so dass die Naht sich in Form einer stumpfwinkeligen Kante nach der einen Nasenhöhle ausbiegt. Das andere Blatt ragt an dem macerirten Schädel frei empor, ist aber oft unvollständig.

Nur bei 29 Schädeln unter 117 fand Theile (Zeitschr. für rat. Med. N. F. VI, 227) eine genau verticale und symmetrische Nasenscheidewand; in den anderen

[1]) *Incisura vomeris.*

88 Fällen fanden sich Abnormitäten des Septum. Diese lassen sich darauf zurückführen, dass die Scheidewand nach rechts oder links neigt, d. h. nach rechts oder links gewölbt ist und dadurch die gleichnamige Nasenhöhle verengt, oder dass auf der rechten oder linken Seite des Septum in ziemlich horizontaler Richtung kammartige Vorsprünge verlaufen, und zwar im Allgemeinen dem Boden der Nasenhöhle mehr genähert als deren Dache. Dabei schien keine Körperseite bevorzugt zu sein. Das Pflugscharbein und die perpendiculäre Platte des Siebbeins sah Schwegel (ebendas. 3te R. XI, 290) durch einen Streifen des Knorpels der Nasenscheidewand getrennt.

An der unteren Fläche des Wespen- und über der Rinne des Pflugscharbeins verläuft ein medialer Canal (Fig. 180, 182*)[1]), welcher Blutgefässe zwischen die Platten des Pflugscharbeins und weiter nach vorn zum Knorpel der Nasenscheidewand führt. Neben demselben und in gleicher Richtung kommt häufig jederseits ein Canal vor, zwischen dem Wespenbeinkörper, der Wurzel des Proc. vaginalis und dem lateralen Rande der Ala vomeris, ein Canal, durch welchen Blutgefässe von der Basis des Schädels vorwärts in die spongiöse Substanz des Wespenbeinkörpers oder in die Wespenbeinhöhlen oder, in selteneren Fällen, in die Nasenhöhle treten (Fig. 182**). Ein zweiter paariger und ebenfalls sagittaler Canal[2]) liegt unterhalb des vorigen, um Weniges lateralwärts und mit der hinteren Mündung (Fig. 182***) weiter vorn; die obere Wand desselben wird vom Wespenbeinkörper, die untere vom medialen Rande des Proc. sphenoid. des Gaumenbeins in Verbindung mit dem lateralen Rande der Ala vomeris gebildet. Durch ihn gelangen Gefäss- und Nervenästchen aus der Nasenhöhle und zwar von der Gegend des For. sphenopalatinum und aus der Fossa sphenomaxillaris zur oberen Wand des Schlundkopfs. Man kann diese Canäle *C. vomerobasilares* nennen und nach ihrer Lage als medianen, lateralen oberen und lateralen unteren unterscheiden.

Jeder dieser Canäle kann fehlen; der mediane Canal fehlt im höheren Alter gewöhnlich oder ist obliterirt (Tourtual, Rhein.-westfäl. Correspondenzbl. Bd. IV, No. 10, 11). Der laterale untere Canal verläuft häufig zwischen Gaumen- und Wespenbein allein. In dieser Varietät ist er beschrieben von Tourtual (Neue Unters. über den Bau des Schlund- und Kehlkopfs S. 53) als *Can. sphenopharyngeus*, von Gray als *Can. pterygopalatinus*, von Hyrtl als *Can. sphenopalatinus*. Er kann mit dem Can. vidianus communiciren.

Die Flächen des Pflugscharbeins sind in der Regel glatt. Eine seichte, meistens kaum bemerkbare Furche zieht auf beiden Flächen von der Gegend der hinteren oberen zur vorderen unteren Spitze. Sie rührt vom N. nasopalatinus her.

Das Pflugscharbein besteht beim Neugeborenen aus zwei dünnen Blättern, welche nur am unteren und hinteren Rande mit einander verwachsen sind oder in einander umbiegen und einen platten, in die knorpelige Scheidewand der Nase sich fortsetzenden Knorpel umgeben. Völlig verwachsen diese Platten erst gegen die Zeit der Pubertät. Die Alae vomeris dehnen sich während des Wachsthums nach hinten aus; noch beim jährigen Kinde bedecken sie nur den vorderen Theil der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers; im 20. Jahre erreichen sie die Synchondrose des Hinterhaupts- und Wespenbeins; zugleich stellt sich der hintere Rand des Pflugscharbeins mehr vertical (Huschke, Schädel, Hirn und Seele. Jena 1854, S. 7. Joseph, Medicin. Centralbl. 1864, No. 9). Im reifen Alter verschmilzt das Pflugscharbein mit der perpendiculären Platte des Siebbeins.

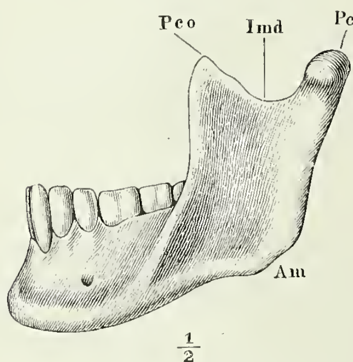
---

[1]) *Canalis vomeris*, Tourtual. Den hinteren Eingang dieses Canals nennt Tourtual *Foramen vomeris*, Pflugscharloch. [2]) *Canaliculus pharyngeus*, Arnold.

14. Unterkiefer, *Mandibula.*

14. Unterkiefer. Der Unterkiefer ist ein halbelliptisch gebogener, platter Knochen, welcher den unteren Theil der Vorderfläche und den hinteren Theil der Seitenflächen des Gesichtes einnimmt. Seine Flächen haben eine von der verticalen nur wenig und zwar in der Art abweichende Stellung, dass die äussere Fläche etwas aufwärts, die innere abwärts gewandt ist. Von den Rändern ist der untere abgerundet, wulstig, überall durch die Haut zu fühlen; er bezeichnet die Grenze der Unterkiefer- und Unterkinngegend. Der obere Rand trägt in seinem mittleren Theile die Zähne; hinter dem letzten Zahn jederseits erhebt sich etwa von dem hinteren Drittel jeder Seitenhälfte ein platter Fortsatz, dessen fast sagittal gestellte, nur wenig mit dem hinteren Rande lateralwärts ausweichende Flächen aus der inneren und äusseren Fläche des zahntragenden Bogens unmittelbar hervorgehen. Diese Fortsätze heissen Aeste, *Rami*[1]); im Gegensatz zu denselben nennt man den mittleren bogenförmigen Theil des Unterkiefers den Körper[2]). Der der hinteren unteren Ecke zunächst gelegene Theil des Knochens, welcher durch eine in Gedanken vom vorderen Rande des Astes abwärts und vom oberen Rande des Körpers rückwärts gezogene Linie begrenzt wird, kann ebensowohl zum Körper wie zum Aste gerechnet werden. Ihn dem Aste zuzurechnen, scheint aber deshalb natürlicher, weil sich vom vorderen Rande des Astes eine Kante auf die Vorderfläche des Körpers eine Strecke weit schräg abwärts fortsetzt, die den Ast gegen den Körper abgrenzt. Der untere Rand des Astes liegt nach dieser Vorstellung in der Flucht des unteren Randes des Körpers. Die abgerundete Ecke mit welcher der untere Rand in den hinteren Rand des Astes unter einem stumpfen Winkel übergeht, heisst Unterkieferwinkel, ***Angulus mandibulae.*** Am oberen Rande ist der Ast durch einen bogenförmigen Ausschnitt, ***Incisura mandibulae***[3]), in zwei Fortsätze getheilt; der hintere Fortsatz, Gelenkfortsatz, ***Proc. condyloideus***, articulirt mit der Pfanne des Schläfenbeins; der vordere, ***Proc. coronoideus***[4]), ist ein Muskelfortsatz, welchen die Sehne des M. temporalis umfasst.

Fig. 183.



1/2

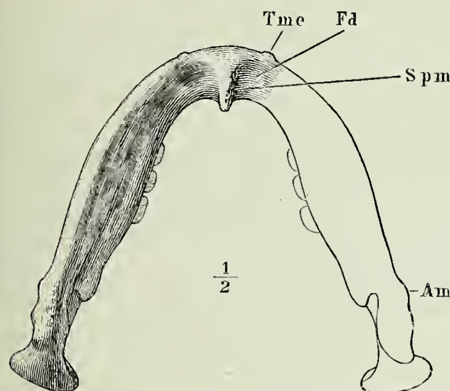
Unterkiefer im Profil.

[1]) *Rami perpendiculares seu adscendentes.* [2]) *Ramus horizontalis.* [3]) *I. semilunaris s. sigmoidea.*

[4]) Von κορώνη Krähe, nicht von *corona*, daher unrichtig mit Kronenfortsatz übersetzt.

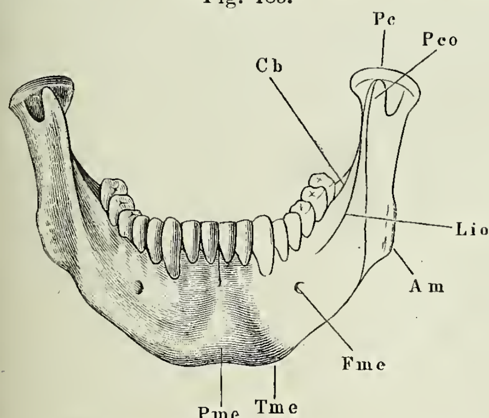
An dem Körper des Unterkiefers ist der obere oder Zahnrand, *Limbus alveolaris*, mit Fächern zur Aufnahme der Zahnwurzeln in gleicher Zahl und Form, wie die beiden Oberkieferbeine, versehen, nur dass die Alveolen der Schneidezähne, wie diese Zähne selbst, im Unterkiefer kleiner sind als im Oberkiefer. Damit hängt zusammen, dass der Rand des Unterkiefers, so weit er die Schneidezähne trägt, einen flacheren Bogen bildet als der entsprechende Rand des Oberkiefers, und hinter den letzteren zurückweicht; ja dass, wenn die Eckzähne und deren Fächer vortreten, der Zahnrand des Unterkiefers statt eines Bogens eine gebrochene Linie darstellt, transversal im mittleren Theile und unter einem stumpfen Winkel in die Seitentheile übergehend. Körper.

Fig. 184.



Unterkiefer von unten. *Fd* Fossa digastr. *Spm* Spina ment.

Fig. 185.



Unterkiefer von vorn. *Cb* Crista buccin. *Lio* Linea obliqua. *Fme* For. mentale. *Pme* Protub. ment.

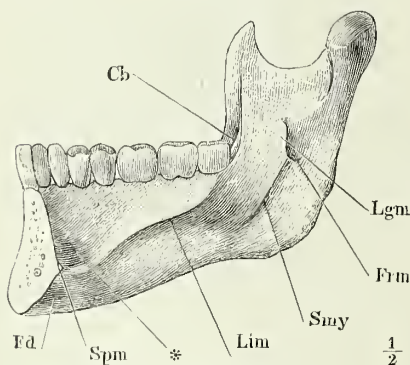
Der untere Rand [1]), wegen der erwähnten Neigungen der Flächen vor den oberen vortretend, ist demselben im Uebrigen parallel, zwischen beiden Eckzähnen transversal, dann im Bogen rück- und seitwärts gewandt. Während aber der obere Rand in einer horizontalen Ebene liegt, steigen die Seitentheile des unteren Randes nach hinten sanft aufwärts. Der Unterkiefer wird dadurch in der Gegend der Schneidezähne höher als an den Seiten; der Winkel, mit welchem der mittlere transversale Theil in die Seitentheile übergeht, ist am unteren Rande des Kiefers auffallender und öfters durch ein vorspringendes, schmaleres oder breiteres Knötchen, *Tuberculum mentale*, noch mehr markirt. Dem Zahnrande zunächst zeigt die äussere und in schwächerem Maasse die innere

[1]) *Basis.*

Fläche, am deutlichsten an den Schneide- und Eckzähnen, die den Zahnfächern entsprechenden Wölbungen, *Juga alveolaria.* Diese Wölbungen bewirken, dass, so weit die Schneidezähne reichen, der obere Theil der äusseren Fläche sich im Vergleich zur unteren mehr gerade stellt und selbst nach vorn überhängt. Dadurch wird die Vorderfläche von oben nach unten concav und die Concavität wird mitunter noch tiefer durch ein wulstartiges Vortreten des unteren Randes. Sie wird aber in der Mitte des Unterkiefers unterbrochen und in zwei Gruben, Kinngruben, *Fossae mentales*, geschieden durch die ***Protuberantia mentalis***[1]), einen dreiseitigen Vorsprung, dessen Basis mit dem transversalen Theile des unteren Randes zusammenfällt, dessen stumpfe oder lang ausgezogene Spitze sich in der Mittellinie mehr oder minder weit zwischen die Juga alveolaria der Schneidezähne erhebt. Ausserdem ist die Mittellinie durch eine sehr feine lineare Furche, eine Spur der Zusammensetzung des Unterkiefers aus zwei seitlichen Hälften bezeichnet, welche sich vom Zahnrande abwärts, selbst bis auf die Protuberantia mentalis erstreckt. Unter dem zweiten Backzahn und in der Mitte der Höhe des Unterkiefers liegt das ***Foramen mentale*** (Fig. 185)[2]), der Ausgang eines Canals, der sich von dem, den Unterkiefer der Länge nach durchsetzenden Can. alveolaris abzweigt und Nerven und Gefässe ins Gesicht führt. In der Gegend des vierten Backzahns erhebt sich die schiefe Linie, ***Linea obliqua***[3]), welche, wie erwähnt, rück- und aufwärts in den vorderen Rand des Astes übergeht.

Die innere Fläche des Unterkiefers (Fig. 186) steht im Allgemeinen der äusseren parallel. Durch eine Kante aber, welche dem M. mylohyoideus zum Ansatze dient und mehr oder minder vorspringend vom hintersten Backzahn bis zur Mittellinie verläuft, erhält der obere Theil der inneren Fläche eine mehr verticale oder gar eine aufwärts schauende Richtung, wogegen der unter der Kante befindliche Theil sich stärker abwärts neigt. Da ferner jene Kante, die ***Linea mylohyoidea***, auf ihrem Wege nach vorn jederseits schräg vom oberen zum unteren Rande des Kiefers herabsteigt, so ist der mit der Aussenfläche convergirende, abwärts geneigte Theil der inneren Fläche um so niedriger, je näher der Mittellinie, und am Kinn fällt er fast mit dem unteren Rande zusammen. Die Fläche unter der Linea mylohyoidea ist noch durch eine Furche, ***Sulcus mylohyoideus***, unterbrochen, welche vom Aste auf den Körper übergeht, sich in der Gegend der Eckzähne verlier

Fig. 186.



Rechte Hälfte des Unterkiefers von innen. *Cb* Crista buccinatoria.

---

[1]) *Crista, Spina s. Tuberc. ment. ext.* [2]) *F. maxillare ant.* [3]) *L. o. externa.*

und den N. und die Vasa mylohyoidea beherbergt. Auf dem Ast beginnt sie zuweilen als Canal, auf dem Körper wird sie bald sehr seicht; in der Gegend des letzteren Backzahns ist sie gleich weit vom unteren Kieferrand und der Linea mylohyoidea entfernt; nach vorn nähert sie sich, wie die Lin. mylohyoidea, aber in minder schrägem Verlauf, dem unteren Rande des Unterkiefers. Unter der Linea mylohyoidea liegen am transversalen Theile des Randes unmittelbar neben einander zwei, die Fingerspitze aufnehmende Eindrücke, *Fossae digastricae*, in welchen die vorderen Bäuche der Mm. digastrici sich befestigen; darüber eine mediane Zacke oder Firste, welche, aufwärts zuweilen in zwei getheilt, unter der Mitte der Fläche endet. Es ist die *Spina mentalis*[1]), die Anheftungsstelle der Mm. geniohyoidei und darüber der Mm. genioglossi; neben derselben findet sich jederseits eine flache Grube (Fig. 186 *), in welcher der Vorderrand der Gland. sublingualis ruht[2]). Vom oberen Ende der Spina mentalis geht zuweilen eine sehr feine mediane Furche, wie auf der Aussenfläche, zur Scheidewand der beiden mittelsten Schneidezähne.

Der Ast des Unterkiefers ist auf der äusseren Fläche mit schräg ab- **Aeste.** und rückwärts verlaufenden Streifen und breiten Furchen, den Abdrücken ler Bündel des Masseter, versehen, gegen den Winkel rauh, über demselben ınd dem zunächst liegenden Theile des hinteren und unteren Randes etwas vertieft, so dass der Rand nach aussen umgebogen erscheint. Aehnliche schräge, nur meistens stärkere Leisten und Eindrücke finden sich, von der nsertion des M. pterygoideus int. herrührend, an der inneren Fläche des Unterkieferwinkels. In der Höhe des Zahnrandes und ziemlich in der Mitte wischen ihrem hinteren und vorderen Rande besitzt diese Fläche eine (3^{mm}) veite Oeffnung, *Foramen mandibulare*[3]), durch welche die Nerven und efässe der Zähne in den *Can. mandibularis*[4]) eintreten. Den medialen Rand dieser Oeffnung bildet ein scharfes, aufwärts in eine abgerundete pitze verlängertes Plättchen, *Lingula mandibulae*; dasselbe wird von dem ig. accessorium mediale umfasst und setzt sich abwärts in den vorderen and des Sulcus mylohyoideus fort; beginnt aber der Sulcus mylohyoideus ls Canal, so bedeckt die Lingula den Ursprung desselben aus dem Can. andibularis.

Der *Proc. coronoideus*, in welchen der vordere Rand des Astes aufsteigt, **Proc. coronoideus.** t von sehr verschiedener Form; er ist bald etwas höher, bald etwas niedrier als der Gelenkfortsatz, meistens aber mit diesem von gleicher Höhe; ist, wie der ganze Ast, mehr oder minder rückwärts geneigt, in verschienem Grade sichelförmig rückwärts gebogen, das obere Ende spitz oder gerundet, vertical oder zur Seite geneigt, die Höhe des Fortsatzes kürr oder länger als der sagittale Durchmesser seiner Basis. Er ist an der itze ganz platt oder schon von der Spitze an auf der inneren Fläche gelbt. Regelmässig entwickelt sich weiter abwärts auf der Innenfläche ben dem vorderen Rande eine Kante, welche im Bogen erst ab-, dann vorrts verläuft, sich dabei allmälig von dem vorderen Rande zurückzieht d auf der Innenfläche des Körpers am letzten Backzahn endet (Fig. 186).

---

1) *Sp. m. interna.* 2) *Fossa mylohyoidea* M. J. Weber. 3) *F. alveolare inf.* *maxillare post.* 4) *C. maxillaris inf.* *C. alveolaris inf.*

Der Raum zwischen dem vorderen Rande des Proc. coronoideus und dessen Fortsetzung, der Linea obliqua einerseits und der eben beschriebenen Kante andererseits, ist eine nach unten und vorn sich verbreiternde und vertiefende, schliesslich den Zahnrand umfassende Hohlkehle. Sie ist durch eine schwache Firste getheilt, welche von ihrem hinteren Rande zum äusseren Rande der Alveole des letzten Backzahns und oft noch eine kurze Strecke vor diesem her verläuft. Die Firste kann *Crista buccinatoria* genannt werden, da ein Theil der Fasern des M. buccinator von ihr entspringt.

Proc. condyloideus.

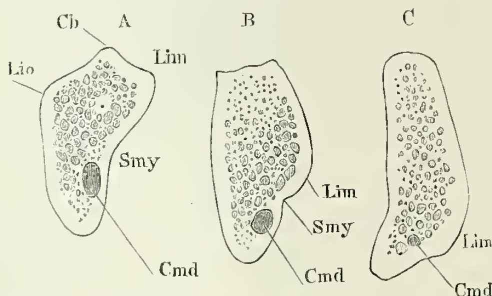
Der Gelenkfortsatz endet in einen elliptischen, flach gewölbten, von einer sehr dünnen Knorpellage bekleideten Kopf, dessen grösster Durchmesser (16mm) fast transversal, mit dem medialen Ende wenig rückwärts abweichend, gestellt ist. Die hintere Fläche des Fortsatzes, dreiseitig mit aufwärts gerichteter Basis, geht aus dem hinteren Rande des Astes hervor, der sich fächerförmig, jedoch mehr median- als lateralwärts ausbreitet; an seine Vorderfläche zieht sich, gegen den lateralen Rand der Gelenkfläche, der scharfe Rand der Incisura mandib. herauf. Medianwärts von dieser Kante ist die Vorderfläche etwas ausgehöhlt, zuweilen rauh von der Anheftung des M. pterygoideus ext. Die Gelenkfläche greift auf der vorderen Seite weiter herab, als auf der hinteren und ist gegen jene schärfer abgesetzt, als gegen diese.

Unter den mannigfaltigen Formverschiedenheiten des Gelenkfortsatzes ist wohl die seltenste die, dass die Gelenkflächen mit den transversalen Axen nach vorn convergiren. Oft verjüngt sich der sagittale Durchmesser gegen den lateralen oder medialen Rand. Zuweilen ist die Gelenkfläche auffallend nach Einer Seite abhängig oder halbmondförmig, die Concavität nach vorn, oder Sförmig gebogen. 7mm unter dem Gelenkkopfe kommt zuweilen ein Höker, *Tuberculum ext. proc. condyloidei* Schwegel, vor, zur Befestigung des Lig. accessorium laterale.

Can. mandibularis.

Der Unterkiefer enthält eine feinzellige Diploe zwischen compacten Tafeln, die an der äusseren Seite mächtiger sind als an der inneren und die verhältnissmässig grösste Mächtigkeit an den Rändern und den Aesten haben. Der *Can. mandibul.* durchzieht den Knochen ziemlich genau in der Richtung des Sulcus mylohyoideus, am Körper also viel näher dem unteren Rand als dem oberen; er liegt der inneren Oberfläche näher als der äusseren. Jenseits des Abgangs des Seitenzweigs, welcher sich am For. mentale öffnet, verringert sich sein Lumen plötzlich um mehr als die Hälfte (vergl. Fig. 187 *B C*). Seine obere Wand ist sehr porö

Fig. 187.



Verticale Durchschnitte der rechten Unterkieferhälfte, *A* hinter dem letzten Backzahn, *B* vor dem dritten Backzahn, *C* vor dem ersten Backzahn. *Lio* Linea obliqua. *Lim* Linea mylohyoidea. *Smy* Sulc. mylohyoid.

regelmässigere Zweigcanälchen sind aber nur im mittleren Theile des Unterkiefers zu finden, wo sie im rechten Winkel abgehen und zwischen den Alveolen gegen den freien Rand der Septa der Schneidezähne aufsteigen.

v. Patruban (Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1865. No. 22) beschreibt einen Unterkiefer, an welchem sich beiderseits ein doppeltes For. mentale vorfindet und in welchem sich auch, diesem entsprechend, zwei Canäle befinden, in deren jedem ein Nerv verläuft.

Beim Neugeborenen besteht der Unterkiefer aus zwei seitlichen, durch eine mediane Synchondrose verbundenen Hälften. Die Verknöcherung der Synchondrose beginnt selten vor der Geburt, meistens bald nach derselben und zwar von mehreren Punkten aus. Ein linsenförmiges plattes Knochenscheibchen entsteht dicht vor der Endfläche jeder Unterkieferhälfte, mit den Flächen parallel dieser Endfläche und gleich dem Knochenkern einer Epiphyse in der Tiefe des Knorpels; ein unpaariger oder zwei dicht zusammenstossende paarige Knochenstreifen finden sich oberflächlich am unteren Rande des Knochens und dem diesem Rande zunächst liegenden Theile der vorderen Fläche in der Gegend der nachmaligen Protuberantia mentalis. Die zwei tiefen, linsenförmigen Epiphysen verbinden sich unter einander zu einem unpaaaren, eiförmigen Stück, dann verwachsen sie mit den Unterkieferhälften und mit der oberflächlichen Epiphyse des Kinns; im dritten bis vierten Monat ist diese Verwachsung meistens schon so weit vollendet, dass keine Spur der Nähte mehr sichtbar ist, indess die Naht am Zahnrande des Kiefers sich, wie erwähnt, oft bis ins reife Alter erhält [1]).

Im Uebrigen zeichnet sich der Unterkiefer des Säuglings vor dem des Erwachsenen aus durch die geringe Höhe der Aeste und durch den stumpfen Winkel, in welchem Körper und Aeste zusammenstossen. Statt des Foramen mandibulare finden sich zwei (selten drei) Oeffnungen, von welchen die eine zu einer Furche am Boden der hinteren Backzähne, die andere in den eigentlichen Can. mandibularis führt. Die weiteren Formveränderungen stehen mit dem Durchbruch und Wechsel der Zähne in zu genauem Verband, als dass hier darauf eingegangen werden könnte. Im hohen Alter schleifen sich, wenn die Zähne verloren gegangen sind, die Alveolarränder ab, die Aeste erhalten wieder eine mehr geneigte Stellung und der Körper, einem rippenartigen Bogen ähnlich, tritt bei geschlossenem Munde mit seinem mittleren Theile über den Rand des Oberkiefers hinauf.

Wir schliessen die Beschreibung des Schädels mit der Darstellung der Nähte, in welchen die denselben zusammensetzenden Knochen an seiner Oberfläche zusammenstossen. **Nähte.**

An der Schädeldecke verlaufen zwei Nähte hinter einander und einander einigermaassen parallel, die vordere zwischen dem hinteren Rande des Stirnbeins und dem vorderen der Scheitelbeine, die hintere zwischen dem hinteren Rande der Scheitelbeine und der Hinterhauptsschuppe (vergl. Fig. 74. 75). Jene wird Kronennaht, *Sutura coronalis* [2]), diese wird Lambdanaht, *Sutura lambdoidea* [3]), genannt. Die Kronennaht hat auf dem Scheitel eine genau transversale Richtung, weicht aber, indem sie sich an der Seitenwand des Schädels und in der Schläfengrube herabzieht, nach

---

[1]) Die oberflächlichen Epiphysen wurden zuerst von Meckel beobachtet und von M. J. Weber für eine constante Durchgangsbildung erklärt. Den Zahnrand erreichen diese Zwischenknochen nicht, haben an der Bildung der Alveolen der Schneidezähne keinen Antheil und es ist deshalb nicht statthaft, sie, wie Dieterich (a. a. O. S. 18) und Arnold (Lehrb. der Physiologie II, 1261) gethan, den Zwischenkieferbeinen des Oberkiefers an die Seite zu stellen. [2]) *S. fronto-parietalis.* [3]) *S. occipito-parietalis, occipitalis.*

vorn ab; die Lambdanaht ist eine gebrochene Linie, deren Schenkel in einer Ebene liegen, welche zwischen der frontalen und horizontalen ziemlich die Mitte hält. Den Scheitel dieser gebrochenen Linie und die Mitte der Kronennaht verbindet die mediane Scheitelnaht, *Sutura parietalis* [1]).

Die Kronen- und Lambdanaht treffen je mit ihrem unteren Ende in der Seitenwand des Schädels auf eine Naht, welche im Allgemeinen der Scheitelnaht parallel, jedoch in schlangenförmigen Krümmungen auf- und abgeht (Fig. 72). An derselben nimmt von oben her das Stirn- und Scheitelbein, von unten her das Jochbein, der Temporalflügel des Wespenbeins und die Schläfenschuppe Theil. Sie beginnt, in der Höhe der Nasenwurzel, am lateralen Rande der Augenhöhle mit der Naht zwischen Stirn- und Jochbein (*Sutura zygomatico-frontalis*), setzt sich in aufwärts convexem Bogen längs dem oberen Rande des Temporalflügels, zwischen diesem und zuerst dem Stirnbein, dann dem Scheitelbein fort, geht dann in einem zweiten längeren und stärker aufwärts gekrümmten Bogen zwischen dem Scheitelbein und der Schläfenschuppe (*Sutura squamosa*), endlich wieder in kurzem niedrigen Bogen zwischen Scheitelbein und Warzentheil nach hinten. Das Ende der Kronennaht fällt demnach etwa auf die Mitte des oberen Randes des Temporalflügels; das Ende der Lambdanaht fällt auf die hintere obere Ecke des Warzentheils des Schläfenbeins und theilt sich in zwei Schenkel, von welchen der eine (*S. parieto-mastoidea*) nach vorn in die eben beschriebene sagittale Naht der Seitenwand des Schädels umbiegt, indess der andere (*S. occipito-mastoidea*) fast in der Flucht der Lambdanaht und nur wenig rückwärts abweichend zwischen Hinterhauptsbein und Warzentheil seinen Weg zur Schädelbasis fortsetzt.

Die Nähte der Schädeldecke sind sämmtlich gezahnt, mit groben Zacken an der Aussenfläche, fein wellenförmig an der Innenfläche des Schädels. Die gröbsten Zacken mit zahlreichen Nebenzacken hat die Lambdanaht. Die sagittale Naht der Seitenwand ist, so weit das Wespenbein und die Schläfenschuppe betheiligt sind, Schuppennaht, dergestalt, dass die Knochen der Seitenwand die der Decke umfassen. Nur in der Sutura parieto-mastoidea tritt das umgekehrte Verhältniss ein und wird das Schläfenbein von der Ecke des Scheitelbeins äusserlich überragt.

Indess die sagittale Naht der Seitenwand von oben her die Kronen- und Lambdanaht aufnimmt, sendet sie nach der entgegengesetzten Richtung abwärts zur Schädelbasis drei Nähte ab, zwei im vorderen Theil der Schläfenfläche, eine hinter dem Warzenfortsatz. Die vorderste dieser Nähte, *Sutura spheno-zygomatica*, verläuft zwischen der Orbitalplatte des Jochbeins und dem Wespenbeinflügel fast vertical und stösst auf die abgerundete laterale Spitze der Fissura orbitalis inf. Indem diese Fissur median- und abwärts in die Fissura spheno-maxillaris umbeugt und von der unteren Spitze der letzteren die Naht zwischen dem Gaumenflügel des Wespenbeins und dem Proc. pyramidalis des Gaumenbeins ihren Ursprung nimmt, entsteht ein Bild (Fig. 90), wie wenn auf der Landkarte ein Fluss in einen See über- und wieder aus demselben hervorgeht, und lässt sich die untere Naht als eine mittelbare Fortsetzung der oberen betrachten. Die zweite von den

---

[1]) *S. sagittalis.*

sagittalen Seitennaht abwärts laufende Naht, *Sutura spheno-temporalis*, geht im Bogen zwischen Temporalflügel und Schläfenbeinschuppe abwärts und über die Infratemporalfirste rückwärts, um an der Schädelbasis zwischen dem Unterkiefergelenk und der Spina angularis auf einer transversalen Naht, auf welche ich zurückkomme, zu enden. Die dritte Naht ist die bereits erwähnte Sutura occipito-mastoidea; sie zieht sich an der Schädelbasis medianwärts vom Proc. mastoideus und styloideus fast gerade nach vorn zum For. jugulare; der vorderste Theil derselben ist die *Articulatio petrobasilaris.*

Ausser den Nähten, welche von der Seitenwand des Schädels auf die Basis übergehen und abgesehen von den frühzeitig verknöchernden queren Synchondrosen zwischen den Körpern des Hinterhaupts- und Wespenbeins, besitzt die Schädelbasis (Fig. 77) zwei parallele, in der Richtung der Axe der Schläfenpyramide schräg median- und vorwärts laufende Nähte, welche man freilich nicht als Nähte, sondern als Spalten aufzuführen gewöhnt ist, mit Unrecht, da sie an dem frischen Schädel ganz und gar von Bandmasse ausgefüllt sind. Die Hauptmasse dieses Bindegewebes liegt im For. lacerum; von da aus erstreckt sich die eine hintere Naht, *Sutura (Fissura) petrobasilaris* [1]), zwischen Schläfenpyramide und Hinterhauptsbein zur lateralen Spitze des For. jugulare; die andere, vordere, *Sutura (Fissura) sphenopetrosa*, verläuft zwischen Schläfenpyramide und Temporalflügel und setzt sich über der medialen Mündung der knöchernen Tuba noch eine Strecke weit in der Decke derselben fort, während an der Schädelbasis in der gleichen Flucht die Fissura petrosquamosa und petrotympanica auftreten.

Wegen der Nähte am Gaumen verweise ich auf S. 186.

Im Gesicht (Fig. 81) findet sich die transversale Naht der Nasenwurzel, die sich jederseits in die Augenhöhle fortsetzt, zwischen Stirnbein einerseits und Nasenbeinen und Stirnfortsätzen des Oberkiefers andererseits; von der Mitte derselben abwärts eine mediane Naht zwischen den Nasenbeinen und zwischen den Zahnfortsätzen der Oberkieferbeine, der medianen Naht der Nasenbeine fast parallel die Naht zwischen Nasenbein und Stirnfortsatz des Oberkiefers jeder Seite, endlich etwa von der Mitte des unteren Randes der Augenhöhle schräg seit- und abwärts zum Wangenhöcker die Naht zwischen Joch- und Oberkieferbein, *Sutura zygomatico-maxillaris.* Häufig geht von der letzteren oder medianwärts neben ihr vom Augenhöhlenrande zum For. infraorbitale die dem Oberkiefer angehörige *Sutura infraorbitalis* herab.

Die Art, wie die Knochen, welche die Augenhöhle begrenzen, zusammengefügt sind (Fig. 81. 86. 87), lässt eine gewisse Symmetrie nicht verkennen. Vier Nähte laufen sagittal, ungefähr je an der Grenze der oberen, unteren, medialen und lateralen Wand. Die obere und untere Wand sind durch ziemlich entsprechende quere Nähte, die mediale und laterale Wand ebenso durch verticale Nähte abgetheilt. Die transversale Naht der Decke der Augenhöhle befindet sich zwischen Stirnbein und Orbitalflügel des Wespenbeins und grenzt von der Decke ein kleines dreiseitiges Feld im Hintergrunde der Augenhöhle ab; die transversale Naht des Bodens verläuft zwischen Oberkiefer und Proc. orbitalis des Gaumenbeins, ein ebenfalls dreiseiti-

1) *Sutura petro-spheno-basilaris* W. Gruber.

ges, nur noch kleineres Feld im Hintergrunde der Augenhöhle abgrenzend. Gegen die mediale Wand setzt sich die vom Stirnbein gebildete Decke durch eine Naht ab, welche längs dem Stirnfortsatz des Oberkiefers, dann dem Thränenbein, dann der Papierplatte des Siebbeins hinzieht; die Grenze gegen die laterale Wand bildet eine Naht, welche zwischen Stirn- und Jochbein beginnt, sich dann zwischen Stirnbein und Temporalflügel fortsetzt und in der Spitze der Fissura orbitalis sup. endet. An der Naht, welche die untere und mediale Wand scheidet, betheiligen sich von unten her Oberkiefer- und Gaumenbein, von oben her Thränen- und Siebbein; zwischen der unteren und lateralen Wand erstreckt sich, vom lateralen Ende der Fissura orbitalis inf. beginnend, die Sutura zygomatico-maxillaris. Die laterale Wand wird an der Grenze des vorderen und mittleren Drittels perpendiculär getheilt durch die Naht zwischen Orbitalflügel und Jochbein: die mediale Wand wird an der entsprechenden Stelle ebenfalls perpendiculär getheilt durch die Naht zwischen Thränen- und Siebbein, ferner, dicht am vorderen Rande der Augenhöhle, durch die im Grunde der Thränengrube verlaufende Naht zwischen Stirnfortsatz des Oberkiefers und Thränenbein, und im Hintergrunde der Augenhöhle durch die Naht zwischen Siebbein und Wespenbeinkörper. Den Boden der Augenhöhle theilt in zwei seitliche Hälften die Sutura infraorbitalis zwischen dem Körper und dem Proc. zygomatico-orbitalis des Oberkieferbeins.

Im Inneren der Schädelhöhle sind an der Decke und in den beiden hinteren Abtheilungen des Bodens dieselben Nähte wie an der Aussenfläche sichtbar; in der vorderen Schädelgrube kommen die Nähte zwischen der Siebplatte des Siebbeins, dem Stirn- und Wespenbein hinzu (Fig. 74).

Naht-knochen.

Die mannigfaltigen Varietäten der Schädelknochen haben, wie sich von selbst versteht, Varietäten der Nähte im Gefolge. Doch giebt es eine Art von Varietäten, bei welchen die abweichende Form der Naht als das Wesentliche sich aufdrängt und die damit verbundene Abweichung in der Form der Knochen als etwas Secundäres aufgefasst wird. Es kann — am häufigsten geschieht dies in der Lambdanaht — eine einzelne Zacke oder eine Anzahl von Zacken von einem der mit einander verbundenen Knochen sich ablösen, ringsum abgrenzen und so gleichsam eine Insel in der Naht bilden. Die von einer abnorm getheilten Naht inselartig umschlossenen Knochen werden Nahtknochen, *Ossa suturarum* [1], genannt.

Der Begriff der Nahtknochen ist übrigens in doppelter Beziehung schwankend. Erstens ist es willkürlich, ob wir einen Knochen, z. B. den oberen Theil einer durch quere Naht in zwei Stücke zerfallenen Hinterhauptsschuppe, als selbstständigen Nahtknochen oder als Theil des Knochens, von welchem er abgelöst ist, betrachten wollen. Zweitens haben die Nahtknochen mitunter nur eine vorübergehende Existenz, verschmelzen später mit dem einen oder anderen der Knochen, zwischen welche sie eingefügt sind, und gehören also eigentlich in das Gebiet der Epiphysen, wie der Knochen der Fissura petrobasilaris (S. 167), das äussere Thränenbein (S. 185) u. a. Unzweideutig sind die Nahtknochen, welche in den Bereich der beiden die Naht begrenzenden Knochen eingreifen, als ob jeder der letzteren seinen Beitrag zu dem einfachen, eingeschalteten Stück abgegeben hätte.

Eine besondere und seltene Art abnormer Nähte umschreibt Knochenstücke, welche eher den Namen Schalt- als Nahtknochen, nach der oben gegebenen

---

[1]) Schaltknochen, Zwickelbeine, Nahtdoppler, *Ossa intercalaria*, *epactalia*, *triquetra*, *Wormiana*, *raphogeminantia*.

Definition, verdienen würden. Es sind meist nur kleine, in der Continuität eines Knochens eingesprengte, also von einem und demselben Knochen ringsum umgebene Stücke. Am häufigsten finden sich dergleichen im Warzentheil des Schläfenbeins, sie kommen innerhalb der Zacken des Randes eines Schädelknochens und sogar innerhalb eines Nahtknochens vor.

Mit Rücksicht auf ihre Mächtigkeit lassen sich zwei Arten von Nahtknochen unterscheiden. Es giebt 1) oberflächliche, in Vertiefungen der eigentlichen Schädelknochen gleichsam nur eingelegte, und zwar ebensowohl an der äusseren Oberfläche, welche nicht bis an die Glastafel reichen, wie an der inneren Oberfläche, welche von aussen nicht wahrnehmbar sind. 2) Durchgreifende, durch deren Entfernung die Schädelwand eine Lücke bekommt. Die letzteren sind fast immer keilförmig, gegen die innere Oberfläche verjüngt. Der Anschein von Nahtknochen der ersteren Art entsteht zuweilen durch die von Hyrtl sogenannten falschen Schaltknochen, dadurch nämlich, dass an schuppenförmigen Nähten neben dem Nahtrande Stifte des tieferen Knochens in Löcher des oberflächlichen aufgenommen werden (Schultz, a. a. O. S. 9. Hyrtl, Ueber wahre und falsche Schaltknochen in der Pars orbitaria des Stirnbeins. Wien 1861).

Nahtknochen kommen symmetrisch vor, doch ist dies nicht die Regel. Die Form ihrer Ränder richtet sich nach der Form der Knochen, welche sie vertreten; in den zackigen Nähten des Schädels sind sie aussen zackig, innen fein wellenförmig, zwischen den Gesichtsknochen sind sie glattrandig. Ihre Grösse wie ihre Zahl ist sehr veränderlich, die Grösse vom Punktförmigen bis zu einem Durchmesser von mehreren Zollen. Die grösste Zahl kleiner Nahtknochen findet man mitunter in der Lambdanaht.

In den meisten Nähten des Schädels und Gesichts hat man Nahtknochen beobachtet, am häufigsten, wie erwähnt, in der Lambdanaht, wo bald ein unpaariger, medianer, oder mediangetheilter eckiger Knochen die Spitze des Hinterhauptsbeins vertritt (*Os interparietale s. epactale*), bald zackige Knöchelchen in den Schenkeln der Naht reihenweise geordnet sind. Seltener sind die Nahtknochen in der Kronen-, noch seltener in der Scheitelnaht. Sehr oft findet sich ein länglicher, mit dem längsten Durchmesser sagittal gestellter Nahtknochen am unteren vorderen Winkel des Scheitelbeins; indem derselbe mit der Schläfenschuppe verwächst, bildet er die oben (S. 147) erwähnte Zacke derselben, die sich zwischen Scheitelbein und Temporalflügel einschiebt. Eben so gewöhnlich ist an der Stelle, wo der hintere untere Winkel des Scheitelbeins mit dem Hinterhauptsbein und dem Warzentheil des Schläfenbeins zusammentrifft, ein Nahtknochen oder eine Anzahl derselben, die sich auf Kosten bald des einen, bald des anderen der genannten Knochen entwickeln. Zwischen Scheitelbein und Schläfenschuppe, dem ganzen oberen Rande der letzteren entlang, wird nicht selten ein mehrere Linien hoher Nahtknochen beobachtet, so dass die Schuppennaht doppelt vorhanden scheint. In der Grube, welche in der Schädelhöhle hinter dem Jochfortsatz des Stirnbeins oberhalb der Verbindung des letzteren mit dem Temporalflügel liegt, vor oder hinter der queren Naht zwischen Siebbein, Stirnbein und Wespenbein, sowie neben der sagittalen Naht zwischen Stirn- und Siebbein kommen bei jungen Subjecten zahlreiche kleine, durch verschiedenartig angeordnete Linien umschriebene Plättchen vor (Gruber, Abhandl. S. 114). Statt der Knochenspitzen, welche vom Hinterhaupts- oder Schläfenbeine aus das Foramen jugulare quertheilen, findet sich ein besonderes Knöchelchen, *Ossiculum jugulare* Gruber (Bulletin de l'académie de St. Petersbourg, XI, 93).

Unter den Nähten des Gesichts bieten die der Augenhöhle am häufigsten Nahtknochen dar und hier wieder vorzugsweise die Naht, in welcher Orbitalflügel, Oberkiefer und Jochbein einander vor dem lateralen Rande der Fissura orbit. inf. begegnen. Einen Nahtknochen in der Decke der Augenhöhle zwischen dem Wespenbein, Sieb- und Stirnbein hat Czermak (Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. III, S. 27, Taf. II) unter einigen hundert Schädeln fünf Mal angetroffen. In einem von Hyrtl beschriebenen Fall war der Orbitaltheil des Stirnbeins jederseits in eine irreguläre Mosaik zerfallen, welche rechterseits aus 10, linkerseits aus 12 Stücken bestand. An drei Schädeln sah Hyrtl vom vorderen Rande

der Orbitalflügel des Wespenbeins eine zungenförmige Verlängerung in die Decke der Orbita vorspringen, die er für einen mit dem Orbitalflügel verwachsenen Nahtknochen hält. Erwähnung verdient noch wegen der häufigen Anwesenheit feiner Nahtknochen die Sutura incisiva. Vergl. Sandifort, Observat. anatomico-pathol. Lib. III, p. 103, Lib. IV, p. 134. Rosenmüller, De singularibus et nativis ossium c. h. varietatibus. Lips. 1804, p. 11. Jung, Animadv. de ossibus generatim et in specie de ossibus rhaphogeminantibus. Basil. 1827. Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. V, 298, 306.

Unterschiede des Geschlechts.

Der weibliche Kopf ist im Allgemeinen kleiner, als der männliche, der Hirnschädel aber im Verhältniss zum Gesichtsschädel grösser. Ebenso sind die Augenhöhlen des weiblichen Schädels verhältnissmässig grösser, alle übrigen Höhlen und Canäle aber minder geräumig. Den sagittalen Durchmesser des Hirnschädels findet Welcker beim Weibe im Verhältniss zum verticalen und mehr noch zum transversalen Durchmesser grösser, als beim Manne; die Verminderung des transversalen Durchmessers mache sich besonders zwischen den Scheitelhöckern und Warzenfortsätzen bemerklich; Aeby dagegen sieht bei Vergleichung männlicher und weiblicher Schädel keinen Unterschied im Verhältniss des transversalen und verticalen Durchmessers zur Grundlinie; den Anschein eines grösseren sagittalen Durchmessers leitet er von einer relativ stärkeren Entwickelung des Hinterhauptsbeins ab. Dieses ist nach hinten verlängert, die Hinterhauptsschuppe, wie beim Kindesschädel, mehr horizontal gestellt, die Basis zu den Seiten des Hinterhauptslochs stärker gewölbt. Der Clivus ist minder steil, der Oberkiefer springt stärker vor, die Krümmung des Unterkiefers ist stärker und die Aeste desselben bilden mit dem Körper einen stumpferen Winkel, als beim Manne. Als Eigenthümlichkeiten des weiblichen Schädels hebt Ecker hervor die geringe Höhe, Abflachung der Scheitelgegend, die senkrecht gestellte Stirn, eine Folge des Ueberwiegens der Schädeldecke über die Schädelbasis (die Sehne des Schädelgewölbes, von der Sutura nasofrontalis zum vorderen Rande des Hinterhauptslochs verhält sich zur Länge des Gewölbes beim Manne wie 27,1, beim Weibe wie 26,7 : 100), endlich die Form des Schädelconturs. Der flache Scheitel geht nämlich sowohl in die Stirn, als auch, wenngleich minder ausgesprochen, in das Hinterhaupt nicht, wie bei dem Manne, in einer Wölbung, sondern in einer winkeligen Biegung über. Aus Weisbach's Messungen ergeben sich folgende Geschlechtseigenthümlichkeiten des deutschen Weiberschädels: 1) Der ganze Schädel ist absolut kleiner und leichter, breiter und niedriger, mit relativ schmalerer Basis, in der sagittalen Richtung flacher, in der transversalen stärker gewölbt, als der Männerschädel. 2) Das Vorderhaupt ist kleiner, namentlich niedriger und schmaler, in sagittaler Richtung viel stärker, in horizontaler etwas flacher gekrümmt; die Stirnhöcker liegen im Verhältniss zur Länge des Schädels weiter auseinander, im Verhältniss zur Breite desselben einander näher. 3) Das durch seine überwiegende Breite die grössere Breite des ganzen Schädels bestimmende Mittelhaupt scheint, obgleich kürzer und niedriger, doch grösser als das männliche; es hat eine flachere Sagittalwölbung, breitere und in querer Richtung stärker gewölbte Scheitelbeine, deren Tubera weiter auseinander und tiefer unten liegen. 4) Das Hinterhaupt unterscheidet sich von dem männlichen bei gleicher Breite durch grössere Höhe und Länge; sein Zwischenscheiteltheil ist kürzer, sein Kleinhirntheil länger, als beim Manne. Von seinen Wölbungen ist die sagittale flacher, die schräge und quere stärker. 5) Die Schädelbasis des Weibes ist kürzer, hat aber eine längere Pars basilaris, ein schmaleres Hinterhauptsloch, näher aneinander gerückte Forr. stylomastoidea, weiter abstehende Forr. ovalia. Das Gesicht ist im Verhältniss zum Hirnschädel in allen Dimensionen kleiner, mehr orthognath, oben breiter und unten enger, hat eine breitere Nasenwurzel, weiter auseinanderliegende Augen und höhere Orbitae, breitere Oberkiefer mit kleineren niedrigeren Choanen und kürzerem aber breiterem Gaumen. Der Unterkiefer ist flacher gekrümmt, hat ein breiteres Kinn und schmalere Aeste, welche unter einem grösseren Winkel vom Körper ausgehen (Huschke, Schädel, Hirn und Seele. Jena 1854, S. 18. Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels. S. 65. Archiv für Anthropologie I, 120. Ecker, ebendas. S. 81. Weisbach, Wiener med. Jahrb. 1864, S. 49. Archiv für Anthropo-

logie III, 59. Davis, ebendas. IV, 17. Aeby, die Schädelformen des Menschen und der Affen. Lpz. 1867).

Unterschiede des Alters.

Der Schädel des Neugeborenen hat im sagittalen Durchmesser (von der Nasenspitze zur Spitze der Hinterhauptsschuppe) 120mm, im transversalen Durchmesser (zwischen beiden Scheitelbeinhöckern) 90mm und ungefähr eben so viel im verticalen Durchmesser. Beträchtlich höhere Mittelmaasse gewann van Pelt (American Journ. of med. science 1860, p. 111) aus 646 Messungen von Schädeln Neugeborener: für den sagittalen Durchmesser 126, für den verticalen 100mm. Die Knochen der Schädeldecke, die im Erwachsenen durch zackige Nähte in einander greifen, sind mit glatten oder schwach gekerbten Rändern versehen und durch fibröse Substanz, eine Fortsetzung der Bein- und harten Hirnhaut, zusammengehalten, welche eine geringe Verschiebung gestattet. Dabei treten, wenn der Druck in der Richtung des sagittalen Durchmessers wirkt, Hinterhaupts- und Stirnbein unter den Rand der Scheitelbeine. Dieselbe fibröse Substanz füllt die eben erwähnten Knochenlücken an den Winkeln der Scheitelbeine, die Fontanellen (*Fonticuli*) aus. Von diesen Fontanellen sind die oberen, am vorderen und hinteren Ende der Scheitelnaht befindlichen unpaar; man kann sie als Fontanellen schlechthin oder als Medianfontanellen bezeichnen, und zwar als vordere [1]) und hintere [2]). Die an den unteren Winkeln gelegenen Fontanellen nennt man Seitenfontanellen, *Fonticuli laterales*, und unterscheidet ebenfalls eine vordere [3]) und hintere [4]). Die vordere Medianfontanelle ist vierseitig, von der Gestalt eines Papierdrachen, den stumpfen, von den vorderen Rändern der Scheitelbeine eingefassten Winkel rückwärts gerichtet, den spitzen Winkel nach vorn, mehr oder minder tief zwischen die beiden Stirnbeinhälften eindringend. Die hintere Medianfontanelle hat die Form eines kleinen, stumpfwinkeligen Dreiecks, dessen Basis von der Spitze des Hinterhauptsbeins gebildet, dessen stumpfer Winkel von den Scheitelbeinen eingeschlossen wird. Die vordere Seitenfontanelle ist eine längliche, mit dem längsten Durchmesser sagittal gestellte Spalte, vorn vom Stirnbein, oben vom Scheitelbein, unten vom oberen Rande des Temporalflügels, hinten von der Schläfenschuppe begrenzt. Die hintere Seitenfontanelle, zwischen dem Warzentheil des Schläfenbeins, dem hinteren unteren Winkel des Scheitelbeins und dem Hinterhauptsbein, ist von unregelmässiger Form, medianwärts in die Spalte zwischen der Schuppe und dem Seitenstück des Hinterhauptsbeins, öfters auch in die Querspalte der Hinterhauptsschuppe (S. 108) verlängert. Nicht selten setzt eine streifenförmige Knochenlücke zwischen dem unteren Rande des Scheitelbeins und dem oberen Rande des Schläfenbeins die vordere und hintere Seitenfontanelle mit einander in Verbindung. Kurze Zeit nach der Geburt schliesst sich die hintere Median- und die vordere Seitenfontanelle. Die vordere Medianfontanelle erhält sich bis zum Anfang und zuweilen selbst bis ans Ende des zweiten Jahres.

Zugleich mit der Ausbildung der Nähte entstehen an der inneren Oberfläche der Schädelknochen die den Gefässen und den Wölbungen der Gehirnoberfläche entsprechenden Eindrücke.

Nahtverschmelzung.

Nähte, die sich frühzeitig schliessen sollten, wie die Sutura frontalis, erhalten sich zuweilen über die normale Zeit und selbst bis in das Greisenalter offen. Viel häufiger kommen abnorme Verschliessungen der Nähte vor; im höheren Alter gehören sie fast zur Regel. Sie schreiten von der inneren Tafel gegen die äussere fort, pflegen in der Scheitelnaht zu beginnen und später auf die Kronen- und Lambdanaht überzugehen. Eine ganz andere Bedeutung haben diese Nahtverschmelzungen, wenn sie eintreten, bevor das Wachsthum des Schädels vollendet ist. Geht man, wozu allerdings die Anordnung der Nähte Anhaltspunkte bietet, von der Voraussetzung aus, dass sie demselben Zwecke dienen, wie die transitorischen Synchondrosen der Röhrenknochen, nämlich den Ansatz neuer Knochensubstanz und dadurch das Wachsen in gewissen Richtungen zu er-

---

[1]) Grosse, vierseitige oder Stirnfontanelle, *Fonticulus anterior*, *major*, *quadrangularis*.

[2]) Kleine, dreiseitige, Hinterhauptsfontanelle, *Font. posterior*, *minor*, *triangularis*.

[3]) Keilbeinfontanelle. [4]) *Font. Casseri*, Warzenfontanelle.

möglichen, so bietet sich in der vorzeitigen Nahtverschmelzung ein Mittel dar, die Entstehung abnormer Schädelformen zu erklären (vergl. Hunauld, Mém. de l'acad. roy. des sciences, 1730, p. 545. Sömmerring, Knochenlehre. Frkf. 1800, S. 283 und in Tiedemann und Treviranus Zeitschr. III, 209. Gibson, Tilloch philos. magaz. Vol. XXIV, P. 1, p. 256 (1806). Virchow, Verhandl. der Würzb. physikal. medicin. Gesellsch. II, 238. Gesammelte Abhandl. S. 891. Entwickelung des Schädelgrundes, S. 60. Lucae, Zur Architektur des Menschenschädels. Frkf. 1857, S. 10. Welcker, Wachsthum und Bau des Schädels, S. 5). Mit der Schliessung einer Naht wäre danach zunächst die Ausdehnung des Schädels in der auf die Naht senkrechten Richtung beendet. Daran aber knüpfen sich in zweiter Linie zweierlei und einander entgegengesetzte Folgen. Erstens scheint die Hemmung, welche die Ausdehnung des Schädels nach Einer Seite erfährt, hemmend auf die Entwickelung der Theile wirken zu müssen, die mit abnorm verschmolzenen zusammenhängen. Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet Virchow in der zuletzt angeführten Schrift die Störungen, welche die Ausbildung der Schädeldecke und des Gesichtsskelettes durch vorzeitige Verknöcherung der Synchondrosen der Schädelbasis erleidet, Störungen, welche in der kretinischen (microcephalen) Schädelform ihren Ausdruck finden. Zweitens abe[r] erfordert das Gehirn, um zu seiner vollen Ausbildung zu gelangen, wenn es nach Einer Seite eingeengt ist, nach anderen Seiten eine nach Virchow's Bezeichnung compensatorische Erweiterung der Schädelhöhle, als deren Ursache man sich einen von innen aus wirkenden Druck vorstellen kann, der die Knochen auseinandertreibt und zu vermehrtem Ansatz an den persistirenden Nähten de[n] Anstoss giebt. So würde die Schliessung der Parietalnaht eine Ausdehnung de[s] Schädels im sagittalen Durchmesser, die frühzeitige Verwachsung der Coronal oder Lambdanaht eine Ausdehnung im transversalen Durchmesser bedingen; di[e] seitliche Nahtverschmelzung (in der Sutura sphenoparietalis) gäbe Anlass zu eine[r] sattelförmigen Einschnürung, *Clinocephalus* Virchow, welche durch vermehrt[e] Wölbung der Stirn- und hinteren Scheitelgegend ausgeglichen würde.

Indessen ist die histologische Basis dieser Theorie noch nicht unzweifelha[ft] festgestellt. Schon der Umstand, dass die Nähte der Schädeldecke in der Reg[el] nicht, wie die Synchondrosen der Röhrenknochen, nach Vollendung des Wachs[-] thums obliteriren, verbietet, sie den letzteren vollkommen gleichzusetzen. So[-] dann widerstreitet der Annahme, dass die platten Knochen der Schädeldeck[e] durch Ansatz neuer Substanz an den Rändern wachsen, die Form der Nähte mi[t] ihren Zacken und Nebenzacken; jedenfalls würde eine sehr verwickelte Combina[-] tion von Neubildung und Resorption dazu gehören, um auf einer so unebene[n] Grenze das Vorrücken der Knochen gegen einander zu gestatten. Wichtiger i[st] die Erwägung, dass bei Vergleichung möglichst ähnlicher Schädel von jüng[e-] ren und älteren Individuen keine Definitivgestalt des Schädels zu finden ist, i[n] welche die jugendlichen Knochen durch blosses Wachsthum an den Rände[rn] übergegangen sein könnten (L. Fick, Neue Untersuchungen über die Ursache der Knochenformen. Marb. 1859). Kein Theil des Stirn-, Scheitel- oder Hinte[r-] hauptsbeins des Erwachsenen zeigt eine Krümmung, wie sie den entsprechend[en] Knochen des Neugeborenen eigen ist. Der Annahme Welcker's aber, dass d[ie] mit den Jahren fortschreitende Abflachung auf mechanische Weise, durch Ve[r-] biegung, zu Stande komme, wird man zuzustimmen um so weniger geneigt sei[n,] je näher eine andere Erklärung liegt, die in der Analogie mit dem Wachsthu[m] der Röhrenknochen ihre Berechtigung findet. Wenn es nach den Thatsachen d[er] menschlichen Anatomie zweifelhaft bleiben könnte, ob die Schädelkapsel sich oh[ne] Nahtwachsthum auszudehnen vermöge, so verweise ich auf den Schädel der V[ö-] gel und des Ornithorrhynchus, dessen Nähte und Synchondrosen sich unmittelb[ar] nach der Geburt schliessen und dessen sämmtliche Durchmesser von da an no[ch] fast gleichmässig um das Doppelte zunehmen, während zugleich die Schädelwa[nd] an der Basis um das Dreifache, an der Decke stellenweise um das Zehnfac[he] mächtiger wird. Hier bleibt keine Wahl, als, wie bei dem Wachsthum der Rö[h-] renknochen in die Dicke, eine mit der Resorption der inneren Knochentafel Ha[nd] in Hand gehende Auflagerung aus dem äusseren Periost zu statuiren, die au[f]

die mikroskopische Untersuchung bestätigt: an der äusseren Fläche von Knochenschliffen der Schädeldecke laufen die Lamellen in weiten Strecken ununterbrochen fort, an der inneren Fläche sind sie oft unterbrochen und in schräger Richtung plötzlich abgeschnitten (Lucae).

Ob der Säugethier- und Menschenschädel mittelst dieses Vorganges, nach vorzeitigem Verschluss sämmtlicher Nähte, sich weiter ausdehnen und den Ansatz neuer Substanz in den Nähten gänzlich missen könne, lässt sich nach den vorliegenden Beobachtungen nicht entscheiden. In einem von Zinn mitgetheilten Falle (Commentarii societ. scientiar. Gotting. II, 366), der ein 11jähriges Mädchen betraf, hatte bei unversehrter Sinnes- und Geistesthätigkeit Paralyse sämmtlicher Extremitäten bestanden, und der Verfasser wirft die Frage auf, ob dieselbe eine Folge der Verwachsung der Schädelnähte gewesen sein möge. Dagegen berichtet Berger (Acta helvetica VI, 163) von einem 12jährigen Knaben mit obliterirten Schädelnähten, der an einer Kopfverletzung gestorben war, während des Lebens aber durch nichts jene Anomalie verrathen, sich vielmehr durch die Capacität seines Ingenium ausgezeichnet hatte. Immerhin lassen Fälle der letzteren Art den Einwurf zu, dass die Anomalie jüngeren Datums gewesen sei und noch nicht Zeit gehabt habe, ihre nachtheiligen Consequenzen zu entfalten.

Da nun in der Entwickelung des Schädels zwei Factoren wirksam sind, von denen der Eine dem Längen-, der andere dem Dickenwachsthum der Röhrenknochen entspricht, und da der Antheil, der dem Einen und anderen an der normalen Ausbildung des Schädels zukommt, sich nicht sondern lässt, so ist es auch noch nicht möglich, den Einfluss der Nahtverschmelzung auf die Form des Schädels mit Sicherheit festzustellen. Nur so viel ist gewiss und wird von Virchow selbst zugegeben (a. a. O. S. 80), dass auch ohne Nahtverschmelzung das Wachsthum unvollendet und also auch in gewissen Richtungen zurückbleiben kann. So finden sich beispielsweise unter einer Anzahl mehr oder minder entschieden klinocephalischer Schädel unserer Sammlung allerdings einige mit obliterirten Parietal- und Sphenoparietalnähten, aber auch einige Kinderschädel mit vollkommen normalen Nähten, an welchen die Einbiegung des Scheitels hinter der Kronennaht so auffallend ist, wie bei den Erwachsenen, und sogar ein Schädel mit Nahtknochen in der Sutura sphenoparietalis. Und wo eine partielle Nahtverschmelzung mit der Verkürzung des entsprechenden Schädels zusammentrifft, kann, wie Fick erinnert, das Verhältniss umgekehrt, die mangelhafte Entwickelung des Gehirns das Primäre sein, indem Verminderung des Druckes von Seiten des Inhaltes der Schädelhöhle die Schliessung der Naht begünstigt.

Ob das Lebensalter Verschiedenheiten in dem Verhältniss der Schädeldurchmesser bedinge, ist eine erst in der neuesten Zeit angeregte Frage. Nach Friedleben's Messungen (Beitr. zur Kenntniss der physikal. und chem. Constitution wachsender Knochen. Wien 1860, S. 26) erfolgt im ersten Jahr das Schädelwachsthum ohne bestimmte Regel bald mehr nach dem einen, bald nach dem anderen Durchmesser. Gratiolet (Comptes rendus 1856. 1. Septbr.) fand den Schädel des Neugeborenen im Verhältniss zur Breite länger, als den des Erwachsenen; die Differenz des transversalen und sagittalen Durchmessers beträgt beim Erwachsenen $1/7$ bis $1/5$, beim Kinde etwa $1/4$ des letzteren. In den ersten Lebensjahren scheint sich dies Verhältniss nicht wesentlich zu ändern, aber im siebenten bis zehnten Jahr hat nach Schaaffhausen (Amtl. Bericht über die vierzigste Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Hannover. S. 242) der Schädel seinen grössten sagittalen Durchmesser fast ganz erreicht und erfährt dann nur noch eine Zunahme in die Breite, welche bis zur Vollendung des körperlichen Wachsthums und über diese Zeit hinaus fortdauert, von Jahr zu Jahr abnehmend. Mancherlei Veränderungen in der relativen Lage der Theile, die mit der Ausbildung des Schädels eintreten, hat Engel (Prager Vierteljahrsschr. 1863, IV, 8) hervorgehoben: die untere Mündung des Can. caroticus liegt beim Kinde rück- und medianwärts, beim Erwachsenen rück- und lateralwärts vom For. ovale; der Porus acust. int. befindet sich dort gerade hinter dem Can. opticus, hier weiter zur Seite. Die Ebene des For. occipitale sieht mit dem vorderen Rande beim Kinde abwärts, beim Erwachsenen aufwärts.

Der verbreiteten Ansicht, dass der Schädel im Alter dünner werde, tritt Lucae (a. a. O. S. 7) entgegen; die Gewichtsabnahme des Greisenschädels hat ihren Grund in Atrophie der Gesichts-, nicht der eigentlichen Schädelknochen.

Unterschiede der Rassen.

Man hat vielfach nach Charakteren an dem Schädel gesucht, mittelst welcher die Rassen des Menschengeschlechts gesondert und unterschieden werden sollten. Solche Charaktere sind nicht in eigentlichen Varietäten der Form der Kopfknochen zu findeu; wenigstens ist bis jetzt noch jede Varietät, welche als Eigenthümlichkeit einer fremden Rasse angesehen worden war, bei einheimischen Schädeln wiedergesehen worden. Es könnte sich höchstens fragen, ob Varietäten, wie Verschmelzung der Nasenbeine, gewisse Nahtknochen und dergl., bei einer Rasse relativ vorwiegen; doch scheinen auch Behauptungen dieser Art durch die neueren, auf ein grösseres Material sich stützenden Erfahrungen widerlegt zu werden. So hat Jacquart gezeigt (Journ. de l'anat. 1865, p. 244), dass der die Spitze des Hinterhauptsbeins vertretende Schaltknochen, der für eine Eigenthümlichkeit der peruanischen Stämme galt (und daher den Namen *Os incae* führte), bei jeder anderen Rasse in verhältnissmässig gleicher Häufigkeit vorkommt. Als Rassenkennzeichen bleiben demnach nur Verschiedenheiten der Proportion, der Neigung und Krümmung einzelner Abtheilungen des Schädels, welche man auf einen einfachen mathematischen Ausdruck zu bringen sich vergeblich bemüht hat. Weder der Camper'sche Gesichtswinkel, der die Neigung der Stirn und des Oberkiefers gegen eine vom äusseren Gehörgange zur Spiua nasalis ant. gezogene Linie auszudrücken bestimmt ist, noch die Modificationen desselben durch Cuvier und Geoffroy St. Hilaire, durch Morton, Jacquart (Gaz. méd. 1856, No. 42), Ségond (ebend. 1857, No. 1) u. A. gewähren eine genügende Vorstellung von der Gesammtform des Schädels. Ebensowenig hat sich der Winkel, welchen die Ebene der vorderen Schädelgrube mit dem Clivus bildet (Gesichtskopfbeuge Reichert, Basalwinkel Fick [Müll. Archiv 1853, S. 114], Sattelwinkel Virchow) als maassgebend für die übrigen Verhältnisse des Schädels erwiesen. Die allgemeinste Anerkennung hat der Vorschlag von Retzius (Müll. Archiv 1845, S. 84) gefunden, zur Bestimmung der verschiedenen Typen zwei Momente zu verbinden, die Schädelform und die Stellung der Kiefer. Darnach unterscheidet man, je nach dem grösseren oder geringeren Uebergewicht des sagittalen Durchmessers der Schädelkapsel, langköpfige, *dolichocephale*, und kurzköpfige, *brachycephalc* Formen, und unter diesen wieder Formen mit geraden und mit vorstehenden Kiefern, *Orthognathi* und *Prognathi*. Der deutsche Schädel aber ist nach Welcker, der ihm das Prädicat des *orthocephalcn* giebt, weder dolichocephal noch brachycephal, sondern steht, wenn man die Mittel aus den entsprechenden Durchmessern zu eiuem Gesammtbild vereinigt, zwischen beiden Extremen in der Mitte. Und vielleicht würde sich dasselbe Resultat auch noch für manche andere Rasse ergeben, wenn es gelänge, einen mittleren Schädel auf einer eben so breiten Basis von Einzelfällen zu construiren, wie dies bei dem deutschen Schädel möglich war. Nach Aeby (die Schädelformen des Menscheu), mit dem auch Owen übereinstimmt, wird durch die Sonderung der Schädel in brachy- uud dolichocephale der eigentliche Kern des Rassenunterschiedes nicht getroffen; er sucht vielmehr die charakteristische Eigenthümlichkeit in den Beziehuugeu der Breite des Schädels und zwar vorzugsweise des hinteren Theils desselben zur Grundlinie und scheidet demnach steno- und eurycephale Schädel. Zwar geht die niedrige Stufe, die stenocephale, allmählich in die höhere über, indem ihre niedrigeu Elemente durch höhere ersetzt werden; doch ist dem Süden die schmale, dem Norden die breite Kopfform eigenthümlich und die Völker gruppiren sich natürlicher nach diesem Kriterium, als nach dem der Dolicho- und Brachycephalie, bei welchem der Ausschlag durch die Entwicklung des Hinterhaupts gegeben wird. Die grössere Länge und Kürze des Hinterhaupts dient zur Aufstellung von Unterabtheilungen in den beiden Hauptgruppen. Ich erwähne noch, dass nach Aeby's Messungen der Rassenunterschied sich im Kinde noch nicht bemerklich macht und Product der späteren Umänderung einer gemeinsamen Grundform ist.

Das Interesse, welches die neueren geschichtlichen und anthropologischen

Studien, so wie die Psychiatrie an der Charakterisirung der Schädelformen nehmen, hat eine neue Wissenschaft oder vielmehr Kunst hervorgerufen, die Kraniometrie, deren Aufgabe darin besteht, das Wesentliche der Schädelbildung graphisch, in Umrissen, Durchmessern oder Winkeln zu reproduciren und dadurch zunächst Anhaltspunkte zur Vergleichung der an entlegenen Orten zerstreuten Formen zu gewähren. Noch streiten Abbildungen und Messungen, geometrische und perspectivische Zeichnung, Winkel- und Ordinatenmaasse, absolute und relative Maassbestimmungen um den Vorrang; am schwersten ist es, sich über die Punkte, von denen die Messungen ausgehen sollen, zu vereinigen (vergl. v. Baer, Nachr. über die ethnographisch-craniolog. Sammlung der petersburger Academie 1859. v. Baer und R. Wagner, Bericht über die Zusammenkunft einiger Anthropologen in Göttingen. Leipzig 1861. Lucae, Zur Morphologie der Rassenschädel. Frankfurt 1861. Bd. I. II. Welcker, Wachsthum u. Bau d. menschl. Schädels. Derselbe, Kraniologische Mittheilungen im Archiv für Anthropologie. I, 89. Aeby, Eine neue Methode zur Bestimmung der Schädelform. Braunschw. 1862. W. Krause, Ueber die Aufgaben der wissenschaftl. Craniometrie im Archiv für Anthropologie II, 251. Huxley, Ueber zwei extreme Formen des menschl. Schädels. Ebendas. III, 345. Landzert, Beitr. zur Kraniologie. Frankfurt 1867).

Bei Vergleichung der menschlichen und thierischen Schädel fällt das relative Uebergewicht des Hirn- über den Gesichtstheil beim Menschenschädel auf. Ob bei den Menschenrassen, die man als höhere und niedere einander entgegenstellt, ein ähnlicher Unterschied bestehe, haben Tiedemann (Das Hirn des Negers, Heidelberg 1837, S. 21) und Morton (Edinb. new Philosoph Journ. 1850. Jan.) durch Messungen der Capacität des Hirnschädels verschiedener Stämme zu entscheiden gesucht. Nach Tiedemann ist die mittlere Capacität des Neger- und Europäerschädels nicht verschieden, nur kommen die höchsten Extreme häufiger bei dem letzteren vor; nach Morton's Durchschnittszahlen ist das Negerhirn um 9″ Cub. kleiner als das der germanischen Völkerschaften; allein diese Durchschnittszahlen verdienen nur geringes Vertrauen, weil Morton unterliess, männliche und weibliche Schädel zu sondern.

B. Knochen der Extremitäten.

B. Knochen der Extremitäten.

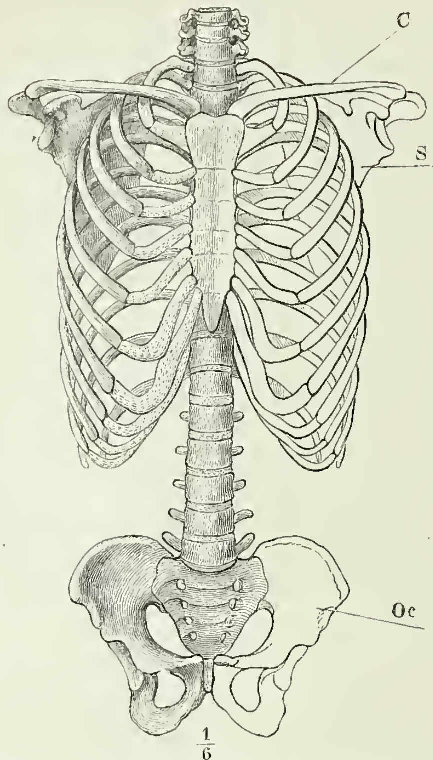
Jede Extremität besteht aus dem Gürtel und der eigentlichen Gliedmaasse (S. 28). Gürtel.

Den Gürtel der oberen Extremität setzen zwei Knochen zusammen, das Schulterblatt, *Scapula*, ein breiter, dreiseitiger, auf der hinteren Fläche des Brustkorbes platt aufliegender Knochen, und das Schlüsselbein, *Clavicula*, der cylindrischen Gestalt sich nähernd und, einer Strebe gleich, zwischen der lateralen Ecke des Schulterblattes und dem Schlüsselbeinausschnitt des Brustbeins befestigt. Den Gürtel der unteren Extremität bildet im Erwachsenen jederseits ein einziger Knochen, das Hüftbein, *Os coxae*, dessen obere, den untersten Theil der Seitenwand des Rumpfes stützende Hälfte breit und platt ist, dessen untere Hälfte, in dem abwärts geneigten untersten Theile der Vorderwand des Rumpfes gelegen, aus ebenfalls platten, aber verhältnissmässig schmalen, eine ovale Oeffnung umschliessenden Knochenleisten besteht.

Bis gegen die Zeit des Zahnwechsels ist das Hüftbein (Fig. 189) aus drei durch Synchondrose verbundenen Stücken zusammengesetzt, eins, *Os*

ilium, für die breite, obere Hälfte, zwei, welche, Halbringen ähnlich, die ovale Oeffnung der unteren Hälfte einfassen, ***Os ischii*** und ***Os pubis***. Da nun auch am Schulterblatt ein Fortsatz sich befindet, der ***Processus coracoideus***, welchen man als das verkümmerte und mit dem Schulterblatt verwachsene Rudiment eines bei Vögeln und Reptilien selbständigen dritten Knochens des oberen Extremitätengürtels ansehen kann, so würden die beiden Extremitätengürtel einander bezüglich der Zahl und einigermaassen auch der Form ihrer Bestandtheile entsprechen. Darin aber weichen sie von einander ab, dass in der Oberextremität nur das Schulterblatt, in der unteren alle drei Knochen an der Herstellung der Gelenkpfanne für die Gliedmaassen Antheil nehmen, ferner dass die Gürtel der unteren Extremität unmittelbar, die der oberen durch Vermittelung des Brustbeins in der Mittellinie zusammenstossen.

Fig. 188.



Skelett des Rumpfes mit dem Gürtel der oberen und unteren Extremität. *C* Clavicula. *S* Scapula. *Oc* Os coxae.

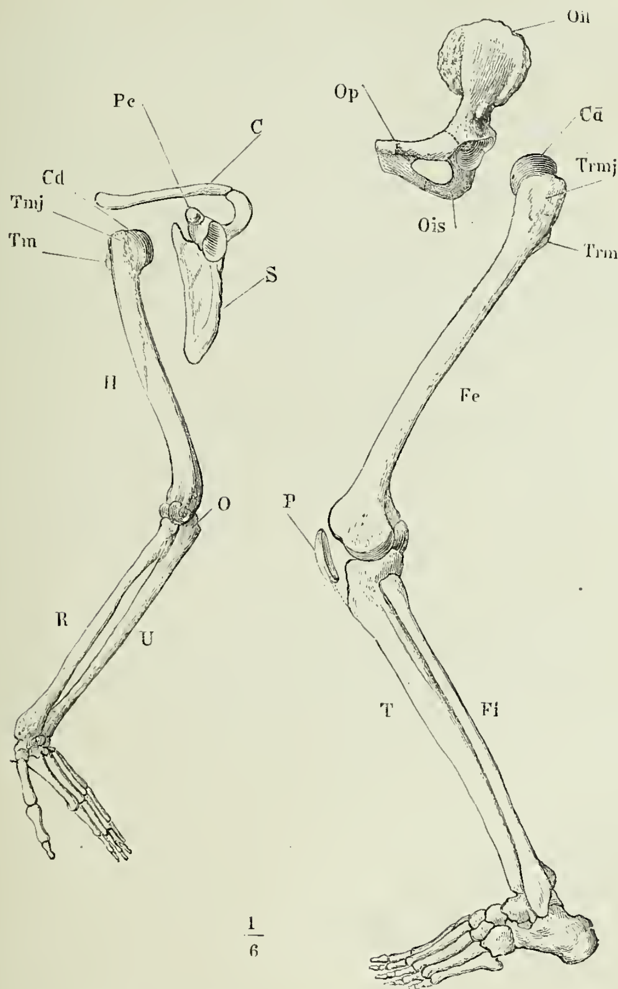
Gliedmaassen.

Die Gliedmaassen sind aus einer grösseren Zahl zum Theil cylindrischer, zum Theil kurzer Knochen zusammengefügt und lassen sich in Abtheilungen zerlegen, welche gleicherweise, jedoch nicht ohne bedeutende Verschiedenheiten, in der oberen und unteren Extremität wiederkehren. Die oberste Abtheilung — Oberarm, Oberschenkel — bildet ein einziger, verhältnissmässig starker und langer cylindrischer Knochen (***Humerus***, ***Femur***); in der zweiten Abtheilung — Unterarm Unterschenkel — liegen zwei ähnliche, etwas kürzere Knochen neben einander der Länge nach durch eine fibröse Haut Zwischenknochenhaut, *Ligamentum interosseum* [1]), an einander geheftet. An der oberen Gliedmaasse trägt das obere Ende des stärkeren dieser Knochen, der ***Ulna***, einen aufwärts ragenden Fortsatz, ***Olecranon***, welcher der Sehne der Streckmuskel zur Insertion dient; an der unteren Gliedmaasse ist der gleichbedeutend

[1]) *Membrana interossea.*

Fortsatz ein besonderer scheibenförmiger Knochen, Kniescheibe, ***Patella***, nur durch Bandmasse mit dem betreffenden Röhrenknochen, ***Tibia***, verbunden. Am Bein articulirt nur dieser stärkere Knochen, am Arm articuliren

Fig. 189.



Linke obere und untere Extremität, Profilansicht. *C* Clavicula. *S* Scapula. *Oil* Os ilium. *Tmj*, *Tm* Tuberc. maj. und min. *Trmj*, *Trm* Trochanter maj. und min. *R* Radius. *Fi* Fibula.

beide mit dem unteren Ende des einfachen Knochens der ersten Abtheilung. Die dritte Abtheilung — Hand, Fuss — zerfällt wieder in drei Unterabtheilungen. Die erste — Hand- und Fusswurzel — enthält eine Anzahl kurzer, in Querreihen geordneter Knochen; in der zweiten Unterabtheilung — Mittelhand, Mittelfuss — liegen cylindrische Knochen, der Zahl der Finger oder Zehen entsprechend, neben einander, am oberen, und,

mit Einer Ausnahme (Daumen), am unteren Ende durch Bänder an einander befestigt, mit Zwischenräumen, welche von Muskeln ausgefüllt werden. Die dritte Unterabtheilung machen die Finger und Zehen aus, je vier aus drei cylindrischen Gliedern, ein äusserster — Daumen, Grosszehe (*Pollex, Hallux*) — aus zwei Gliedern gebildet. Finger und Zehen werden von der Daumen- und Grosszehenseite an gezählt. Die Länge der Glieder der einzelnen Finger und Zehen nimmt im Allgemeinen von der Wurzel der Hand und des Fusses gegen die Spitze der Gliedmaasse ab; eine Ausnahme machen die kleineren Zehen, deren letztes Glied das vorletzte an Länge übertrifft. Die cylindrischen Knochen der Finger- und Zehenglieder heissen Phalangen; wir nennen die Knochen der ersten Glieder Grundphalangen, die der zweiten Glieder Mittelphalangen, die der dritten Endphalangen [1]. Dem Daumen und der Grosszehe fehlt die Mittelphalange. Dagegen besitzen sie beide je zwei scheibenförmige Knöchelchen, Sesambeine, an dem lateralen und medialen Rande der Beugeseite des Gelenks des Mittelhand- (Fuss-) Knochens mit der Grundphalange.

Ausnahmsweise kommen einzelne Sesambeine an dem entsprechenden Gelenke des zweiten und fünften Fingers (Zehe) und an dem Gelenke zwischen Grund- und Mittelphalange des Daumens und der Grosszehe vor.

Das Gelenk, in welchem die Gliedmaassen mit dem Gürtel articuliren, ist ein Kugelgelenk, und zwar trägt der Knochen der Gliedmaasse (Arm- und Schenkelbein) den kugeligen Gelenkkopf, *Condylus* (Fig. 189), indess die entsprechende Gelenkhöhle den Knochen des Gürtels angehört. Diese Höhle schaut lateralwärts; der Kugelabschnitt, der sich in derselben bewegen soll, muss demnach mit seiner gewölbten Oberfläche medianwärts gerichtet sein; er muss, da die ruhende Extremität mit der Längsaxe vertical am Leibe herabhängt, am oberen Ende der medialen Fläche des cylindrischen Knochens angebracht sein. Hier steht er auf einem, am Schenkel ansehnlichen, am Arm kaum angedeuteten, zunächst hinter dem Rande des Gelenkkopfes gleichsam eingeschnürten, cylindrischen Vorsprung, dem Hals, dessen Längsaxe die Längsaxe des Gliedes unter einem stumpfen Winkel schneidet.

Die Gelenke der Gliedmaassenknochen unter sich sind grösstentheils Winkelgelenke, d. h. Gelenke, in welchen der convexe Kopf einen liegenden Cylinderabschnitt darstellt und sich in einer entsprechenden Aushöhlung um seine Längsaxe dreht, was eine Bewegung der articulirenden Knochen auf- und abwärts in Einer Ebene, eine Streckung und Beugung zur Folge hat. Selbst wo die kugelförmige Gestalt der Flächen eine Axendrehung gestattet, wie im Kniegelenk und in den Gelenken der Mittelhand- und Mittelfussknochen mit der Grundphalange, ist die Bewegung in gewissen Stellungen durch die Bänder auf Streckung und Beugung eingeschränkt. Ausnahmen machen: das Gelenk zwischen beiden Vorderarmknochen, worauf ich zurückkomme, ferner die sattelförmigen Gelenke der Hand- und Fusswurzel mit den Knochen der Mittelhand und des Mittelfusses; endlich die straffen Gelenke der Hand- und

[1] Chaussier's Bezeichnung *Phalange*, *Phalangine* und *Phalangette* für das erste bis dritte Glied giebt dem Namen Phalange einen doppelten, engeren und weiteren Sinn. Die Endphalangen werden auch Nagelglieder genannt.

Fusswurzelbeine unter sich, welche aus Flächen von verschiedener Gestalt gebildet sind und geringe Verschiebungen in verschiedenem Sinne gestatten.

Im Allgemeinen gehört bei den Winkelgelenken der Extremitäten dem höheren Knochen der Gelenkkopf, dem tieferen die Pfanne an, so dass also der beweglichere Theil nicht in, sondern auf dem minder beweglichen articulirt. Das Umgekehrte findet in den Gelenken des Unterarms mit der Hand, des Unterschenkels mit dem Fusse Statt.

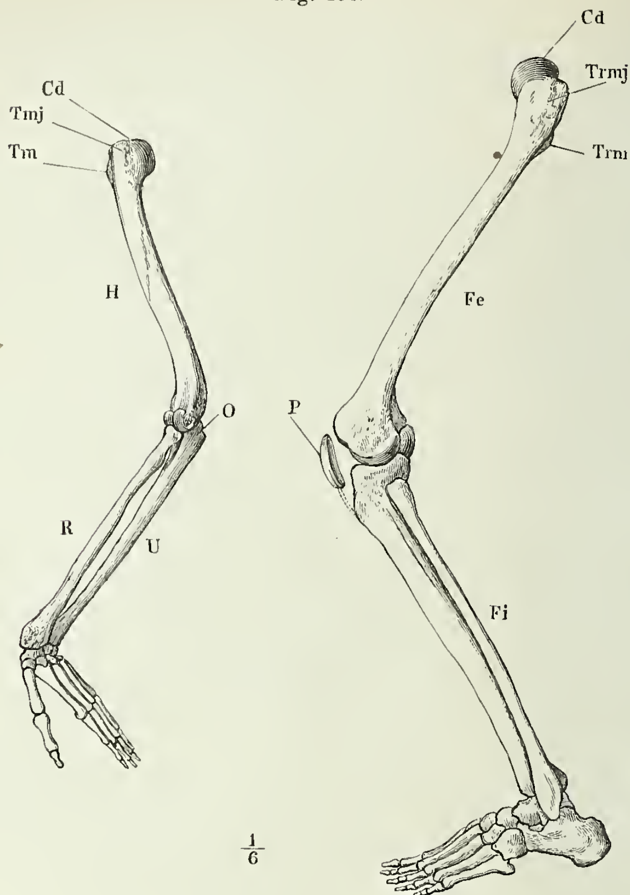
Die Ortsveränderungen, zu welchen die im Winkelgelenk beweglichen Glieder befähigt sind, werden, wie erwähnt, Beugung und Streckung genannt. Gestreckt heissen Glieder, wenn sie eine gerade Linie ausmachen; durch die Beugung wird die gerade Linie in eine gebrochene verwandelt. Dies Kriterium reicht indess nicht überall aus; denn es giebt Gelenke, wie z. B. das Knöchelgelenk der Hand und des Fusses, in welchen die Knochen nach zwei entgegengesetzten Richtungen aus der geradlinigen Lage in die gebrochene ausweichen. Dadurch, dass beide Bewegungen gebrochene Linien erzeugen, hört die eine nicht auf, sich zu der anderen als deren Gegensatz zu verhalten, und wenn wir die eine als Beugung betrachten, kann uns die andere nur als Uebermaass der Streckung erscheinen. Was nunmehr Beugung, was übermässige Streckung sei, darüber lassen wir die Analogie entscheiden. An der oberen Gliedmaasse ist die Wahl nicht schwer; Beugung ist hier die Bewegung, welche die Finger gegen die Hohlhand einschlägt, die Vorderfläche des Unterarms gegen die gleichnamige Fläche des Oberarms heraufführt, consequenter Weise also auch die Bewegung, durch welche die Hohlhand sich der Vorderfläche des Unterarms nähert. Hängt der Arm mit vorwärts gerichteter Hohlhand herab, so ist, entsprechend den Flächen des Rumpfes, die ganze hintere Fläche Rücken- oder Streckseite, die ganze vordere Fläche Beugeseite. Die untere Gliedmaasse richtet die Streckseite des Kniegelenks nach vorn, der Zehengelenke nach oben; darüber dass die obere, gewölbte Fläche des Fusses dem gewölbten Rücken der Hand, die untere oder Hohlfläche (Sohle, *Planta*) der vorderen oder Hohlfläche (*Vola*) der Hand entspreche, kann nach der Configuration der Knochen und Muskeln kein Zweifel obwalten. Dann aber ist die Bewegung im Knöchelgelenk, durch welche die Zehenspitzen gegen das Schienbein gehoben werden, Streckung, die Hebung der Ferse Beugung. Die Haltung des Fusses beim aufrechten Stehen ist schon Ueberstreckung und bei der äussersten Beugung erreichen wir es kaum, die Beugefläche des Fusses und Unterschenkels in eine Ebene zu bringen. Bei dieser Haltung aber, in welcher der Fussrücken vorwärts und die Sohle rückwärts sieht, ist die ganze Vorderfläche der unteren Gliedmaasse Streckseite, die hintere Fläche Beugeseite.

Diese Auffassung steht im Widerspruch mit der Sprache des gemeinen Lebens und sogar mit der gangbaren anatomischen Terminologie, wonach „den Fuss strecken" so viel heisst, als die Spitze desselben abwärts gegen den Boden bewegen. Für die Oberextremität würde die von Günther (Das Handgelenk. Hamb. 1850) vorgeschlagene Terminologie Abhülfe gewähren, wonach als Strecklage diejenige Lage der Hand zu bezeichnen wäre, in welcher ihre Axe mit der Axe des Unterarms eine gerade Linie bildet und die Bewegung nach der Rück- und Volarseite Dorsal- und Volarflexion genannt würde. An der unteren Extremität aber ist Streckung in diesem Sinne schon der äusserste Grad der Plantarflexion.

Analogie der oberen und unteren Gliedmaasse.

Dadurch, dass die obere und untere Extremität ihre Streck- und Beugeseite von einander abwenden, die obere sich im Ellenbogen nach hinten, die

Fig. 190.

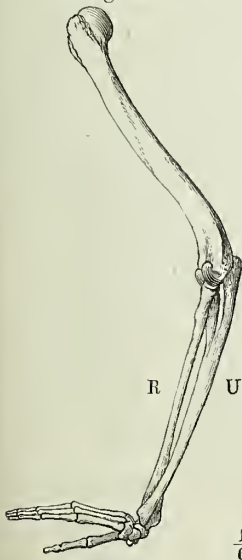


untere im Knie nach vorn beugt, machen sie eine Ausnahme von dem Gesetz der gleichsinnigen Anordnung der in der Längsaxe des Körpers einander wiederholenden Theile (S. 11) und zeigen vielmehr eine Tendenz zur Symmetrie, die sich, wenn man beide Extremitäten in der Seitenansicht oder wenn man die Vorderfläche der einen mit der hinteren Fläche der anderen vergleicht, selbst in untergeordneten Einzelheiten nicht verleugnet (Fig. 190 191). So ist der Hals des Schenkelbeins vom Körper dieses Knochens a etwas nach vorn, der gleichnamige Theil des Oberarms in gleichem Maasse rückwärts gerichtet. Von den zwei starken Muskelfortsätzen, welche am oberen Ende des Arm- und Schenkelbeins, gegenüber der Verbindung des Halses mit dem Körper, hervorragen, steht am Schenkelbein der kleinere, ***Trochanter minor***, hinter dem grösseren, dem ***Tr. major***, am Armbein dagegen der kleinere ***Tuberculum minus***, vor dem grösseren, ***Tub. maj.*** Die unteren Gelenk

höcker des Armbeins sind nach vorn, die des Schenkelbeins nach hinten umgebogen. *Olecranon* und *Patella*, welche einander entsprechen, liegen jenes an der hinteren, diese an der vorderen Seite des betreffenden Gelenks. Von den beiden Röhrenknochen des Unterarmes ist der mediale, *Ulna*, schwach rückwärts convex, am Unterschenkel zeigt der mediale Knochen, *Tibia*, eine schwache Wölbung nach vorn; der laterale Knochen, *Radius*, *Fibula*, ist dort in der Nähe des vorderen Randes, hier in der Nähe des hinteren Randes des medialen Knochens eingelenkt.

Diese ausnahmsweise Symmetrie erstreckt sich indess nicht auf das untere Ende der Gliedmaasse. In dem Verhältniss der Hand zum Fuss stellt sich die regelmässige, gleichsinnige Anordnung wieder her und darauf beruht ein auffallender Mangel an Uebereinstimmung zwischen beiden Extremitäten, dass nämlich der Daumen der Hand unter dem lateralen Knochen des Unterarms oder an dem Radialrande der Hand, der Daumen des Fusses dagegen unter dem medialen Knochen des Unterschenkels oder am Tibialrande des Fusses liegt. Man wird diese Verschiedenheit am leichtesten dadurch verständlich machen, dass man sich die Aufgabe stellt, mittelst einer Operation an der oberen Extremität den Uebergang aus der symmetrischen Anordnung (des Armes und Beines) in die gleichsinnige (der Hand und des Fusses) zu bewerkstelligen. Das Einfachste wäre alsdann, die Hand aus ihrem Gelenke zu lösen und sie, um ihre Längsaxe gedreht, so wieder einzusetzen, dass der Rücken derselben in Eine Flucht mit der Beugeseite, die Vola in Eine Flucht mit der Streckseite des Armes zu liegen käme. Die Natur erreicht dasselbe, indem sie den Vorderarmknochen eine Einrichtung giebt, vermöge welcher das untere Ende des Radius und mit ihm die Hand sich über die Vorderfläche des unteren Endes der Ulna weg medianwärts herumzuwälzen vermag. Sie stellt so aus der symmetrischen Haltung, wobei die Handfläche vorwärts gerichtet ist, aus der sogenannten Supination, jeden Augenblick die gleichsinnige Haltung, die sogenannte Pronation, her. Sollen aber die Hand in der Pronation und der Fuss einander decken, sollen ihre Daumen- und Kleinfingerseiten einander entsprechen, so musste der Daumen der supinirten Hand an dem dem Daumenrande des Fusses entgegengesetzten Rande sich befinden.

Fig. 191.

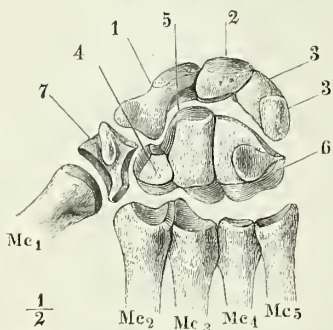


Um Hand und Fuss mit einander zu vergleichen, muss man sie also so neben einander stellen, als ob man die Hand zur Nachahmung des vierfüssigen Ganges benutzte (Fig. 191). Die Verschiedenheiten, welche man hierbei gewahrt, scheinen auf den ersten Blick wesentlicher, als sie wirklich sind. Zwar zählt man an der Fusswurzel sieben, an der Handwurzel acht Knochen; allein von den Knochen der Handwurzel liegt einer, das Erbsenbein (Fig. 192 3′), nicht in der Reihe und ist nur als ein selbständig gewordener

Fortsatz des Knochens zu betrachten, auf dessen Volarfläche er eingelenkt ist. Der analoge, aber angewachsene Fortsatz der Fusswurzel ist der Proc. calcanei des Fersenbeins (Fig. 193 III′), welcher freilich durch seine Grösse und seine Verlängerung über das Knöchelgelenk hinaus nach hinten dem Fusse eine eigenthümliche und von der Form der Hand sehr abweichende Gestalt verleiht.

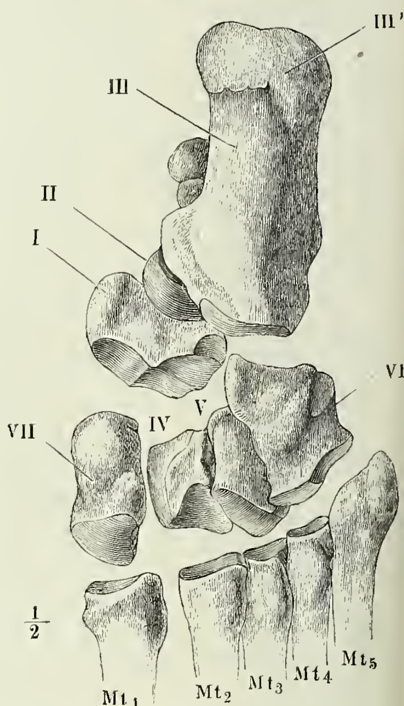
Die Knochen der Handwurzel liegen in zwei Reihen, die der Fusswurzel am Kleinzehenrande in zwei, am Grosszehenrande in drei Reihen. Bei näherer Betrachtung löst sich auch diese Differenz auf und es wird leicht, die einzelnen Hand- und Fusswurzelknochen auf dasselbe Schema zu beziehen. Es besteht nämlich an der Handwurzel eine erste Reihe aus drei Knochen — das Erbsenbein zähle ich aus dem eben angeführten Grunde nicht mit —, welche mit einander einen platten Bogen darstellen, dessen convexe Seite zur Articulation mit den Vorderarmknochen bestimmt ist. Die Concavität dieses Bogens wird ausgefüllt und ein gerader Rand der Handwurzel gegen den zweiten bis fünften Finger hergestellt, durch eine zweite, ebenfalls aus drei Stücken gebildete Reihe, welche demnach einem stumpfen, von der Volar- gegen die Dorsalfläche zusammengedrückten, mit

Fig. 192.



Handwurzel von der Beugeseite.
Mc Mittelhandknochen.

Fig. 193.



Fusswurzel von der Beugeseite. *Mt* Mittelfussknochen.

der Spitze schulterwärts gerichteten Kegel gleicht. Ein siebenter, würfelförmiger Knochen ist an der Daumenseite, gemäss dem Winkel, welchen die Längsaxe des Daumens mit der Längsaxe der ganzen Extremität bildet, in einen rechtwinkeligen Ausschnitt der ersten und zweiten Reihe so eingeschoben, dass die Diagonalen seiner vorderen und hinteren Fläche mit der Längs- und Queraxe der Hand parallel stehen; die eine, der transversalen Diagona[le] entsprechende Ecke ist demnach gerade auf die Spalte zwischen der erst[en]

und zweiten Reihe gerichtet und die Articulationsflächen mit der ersten Reihe und der Mittelhand, welche bei supinirt hängendem Arme horizontal liegen sollten, sind, jene auf- und medianwärts, diese ab- und lateralwärts geneigt. Die Knochen der ersten Reihe sind, von der Daumen- gegen die Kleinfingerseite gezählt: Kahnbein (1), Mondbein (2), Pyramidenbein (3) mit dem Erbsenbein (3′); in der zweiten Reihe folgen einander in der gleichen Richtung: Trapezoidbein (4), Kopfbein (5) und Hakenbein (6); der Handwurzelknochen des Daumens, den man ebensowohl in der ersten wie in der zweiten Reihe mitzählen kann, ist das Trapezbein (7). Eine Unregelmässigkeit aber ist noch hervorzuheben gleichsam im Gefolge der schrägen Stellung des Trapezbeins: dass nämlich der an das Trapezbein anstossende Knochen, das Trapezoidbein, während er mit seiner unteren Fläche einen wesentlichen Theil der Basis des erwähnten Kegels bildet, doch mit der lateralen und oberen Fläche an der Wölbung des Kegels nicht continuirlich Theil nimmt und in die Concavität der ersten Reihe nicht mit eingeht. Vielmehr ist seine obere Fläche in gleicher Flucht mit der oberen Fläche des Trapezbeins schräg median- und abwärts abgeschnitten und stösst medianwärts vom Trapezbein auf die lateral- und abwärts gewandte Gelenkfläche des Kahnbeins.

Der aus den drei Knochen der ersten Reihe gebildete Bogen der Handwurzel kehrt am Fuss mit derselben Knochenzahl wieder. Aber wie im Kniegelenk das obere Ende der Tibia durch seine Ausbreitung die Fibula von der Articulation mit dem Schenkelbein abdrängt, so bemächtigt sich am Knöchelgelenk das Sprungbein (II), der mittlere Knochen der Reihe, für sich allein der Verbindung mit den Knochen des Unterschenkels. Es schiebt sich gleichsam zwischen seinen Nebenknochen hervor und herauf; es richtet die Fläche, die seinem Nachbar zur Kleinzehenseite zugekehrt sein sollte, abwärts, die Fläche, die dem Nachbar zur Grosszehenseite zugekehrt sein sollte, vorwärts und schliesst sich, indem es sich zwischen beide Nachbaren zurückzieht, von der Articulation mit der zweiten Reihe der Fusswurzelknochen aus. Offenbar ist das Sprungbein der dem Mondbein analoge Knochen; der Knochen, welcher vor ihm liegt und, nach Analogie der Hand, daumenwärts neben ihm liegen sollte, das Schiffbein (II), entspricht dem Kahnbein; der unterhalb des Sprungbeins gelegene Knochen, Fersenbein (III) mit dem Fersenfortsatz (III′), entspricht, wie bereits erwähnt, einem mit dem Erbsenbein verschmolzenen Pyramidenbein. Die rechtwinkelige Stellung der Längsaxe des Fusses gegen die Längsaxe des Unterschenkels, welche für den Fuss im Vergleich zur Hand charakteristisch ist, kann man sich so zu Stande gekommen denken, dass bei anfänglich hängendem Fuss die Ueberknorpelung sich von der oberen Fläche des Sprungsbeins nach vorn auf die Rückenfläche herabgezogen habe.

In der zweiten Reihe der Fusswurzelknochen liegt zunächst an der Kleinzehenseite ein ähnlicher, aus drei Knochen gebildeter, nur minder regelmässiger Kegel, wie in der Hand, ebenso mit der Spitze in die Concavität der ersten Reihe eindringend und auf der Grundfläche die Gelenkfläche für die vier äusseren Mittelfussknochen tragend. Das Trapezoidbein findet sich in dem zweiten Keilbein (IV), das Kopfbein in dem dritten Keilbein (V), das Hakenbein in dem Würfelbein (VI) wieder, und die Aehnlich-

keit beschränkt sich nicht auf die Stellung, sondern lässt sich auch in der Form der Knochen nachweisen mit dem Unterschiede, dass in der Hand das Kopfbein, im Fuss das Würfelbein die Spitze des Kegels ausmacht und dass die Gelenkfläche, welche in der Hand an der unteren Fläche des Mondbeins liegt, im Fusse dem Schiffbein mit übertragen ist. Die Rolle des Trapezbeins übernimmt unter den Fusswurzelknochen das erste Keilbein (VII); da aber die Grosszehe den übrigen nicht entgegengestellt wird und ihre Längsaxe von der Längsaxe des Fusses nur wenig abweicht, so stehen auch Flächen und Ränder des ersten Keilbeins den entsprechenden Flächen und Rändern der übrigen Knochen der zweiten Reihe mehr parallel und das erste Keilbein schliesst sich natürlicher an die zweite als an die erste Reihe der Fusswurzelknochen an.

Var. Eine Reduction der Handwurzelknochen auf sieben, durch Verschmelzung des Mond- und Pyramidenbeins, beobachteten Sandifort (Observat. anat.-patholog. III, 136) und R. Wagner (Heusinger's Zeitschr. für organ. Physik III, 330). Ueberzählige Handwurzelknöchen erwähnen, ohne genauere Angabe ihrer Lage, Sandifort (ebendas.) und Saltzmann (Haller, Disput. anat. VI, 691). In einem von Gruber (Arch. für Anat. 1866. S. 565) beschriebenen Fall war die Zahl der Handwurzelknochen auf neun gestiegen durch Zerfallen des Kahnbeins in zwei (secundäre) Stücke von fast gleicher Grösse; das obere mediale trug die Gelenkfläche für das Radiocarpalgelenk, das untere laterale die Tuberosität und den grösseren Theil der unteren lateralen Gelenkfläche. Die übrigen Knochen fand Gruber normal mit Ausnahme des Trapezoidbeins, welches durch einen von der oberen Ecke der Rückenfläche entspringenden sichelförmigen Fortsatz und eine der Theilung des Kahnbeins entsprechende Form der Gelenkfläche von der Norm abwich. Er leitet die Anomalie davon ab, dass das Kahnbein, wenn auch nur ausnahmsweise, von zwei Kernen aus verknöchert. Ein überzähliges Handwurzelknöchelchen, welches Gruber (Archiv für Anat. 1869. S. 331. 342. 361) dem Os intermedium s. centrale einiger Säugethiere vergleicht, lag in einem tiefen Ausschnitt des Kahnbeins, zwischen diesem und dem Trapezoid- und Kopfbein. Zwei andere Hände zeigten je einen überzähligen Handwurzelknochen, die eine durch Zerfallen des zum Ersatz des mangelnden Proc. styloideus des dritten Mittelhandknochens abnorm vergrösserten Trapezoidbeins, die andere durch Trennung dieses Proc. styloideus von der Basis des dritten Mittelhandknochens. An derselben Stelle lag ein von Struthers (Journ. of anat. II, 354) beschriebener überzähliger Handwurzelknochen, doch war dieser auf Kosten des Kopfbeins, durch Ablösung der unteren inneren Ecke desselben, entstanden. Ueberzahl der Fusswurzelknochen beobachteten Blandin (Traité d'anat. topogr. Paris 1834, p. 661) in Folge des Zerfallens des Würfelbeins in zwei Hälften, Gruber (Archiv für Anat. 1864, S. 565), Stieda (Ebendas. 1869, S. 108) und Turner (Journ. of anat. II, 448) in Folge eines ähnlichen Zerfalls des ersten Keilbeins, Stieda ferner in Folge eines Zerfalls des Fersenbeins in zwei Abtheilungen, von welchen die Eine der kleinen Gelenkfläche an der oberen Fläche des vorderen Randes des Fersenbeins entsprach. In einem anderen von Gruber beschriebenen Fall war die Ueberzahl entstanden durch Ablösung des lateralen, die Rinne für die Sehne des M. flexor hall. begrenzenden Höckers des Sprungbeins, in einem von Luschka (Halbgelenke S. 12) beschriebenen Fall durch Ablösung der Tuberosität des Schiffbeins: dieselbe sass beiderseits als selbständiger, länglich runder Knochen von Haselnussgrösse mit einer planen, überknorpelten Fläche auf einer ebensolchen Fläche des Schiffbeins und trug die Anheftung des M. tibialis post. Zwischen Sprung- und Fersenbein beobachtete Schwegel (Entwickelungsgesch. d. Knochen. Wien 1858. S. 35) einmal ein anomales Knöchelchen von tetraëdrischer Form, 7mm hoch, mit beiden genannten Knochen articulirend und durch Bänder an dieselben befestigt, von einem Bündel des Lig. talofibulare post. bedeckt. Ein von Bankart, Pye-Smith und Phillips (Guy's hosp. reports. 3. ser. XIV, 436) beobachteter supernumerärer

Knochen lag zwischen dem ersten Keilbein und dem zweiten Mittelfussknochen, keilförmig, mit der breiteren Fläche aufwärts.

Bezüglich der Proportionen besteht zwischen Hand und Fuss der Unterschied, dass an der Hand jede Abtheilung die nächst höhere an Länge übertrifft, indess an der unteren Extremität die Zehen von dem Mittelfuss, der Mittelfuss von der Fusswurzel an Länge übertroffen werden. Unter den Fingern ist der mittlere, unter den Zehen die zweite am längsten.

Längemessungen, welche Lucae (Die Hand und der Fuss. Frkf. 1866) vornahm, zeigen das Weib in allen Theilen des Hand- und Fussskeletts absolut kleiner, relativ aber grösser. Die Differenzen zwischen Hand und Fuss sind beim Manne fast überall grösser; die zweite Zehe ist im Vergleich zur ersten und der Zeigefinger im Vergleich zum Daumen beim Manne grösser. Beim Neger sind Mittelhand und Mittelfuss und Grundphalangen der Finger und Zehen absolut grösser, als beim Europäer, alle anderen Theile aber kleiner. Die Finger im Ganzen werden länger, Hand- und Fusswurzel und Zehen aber bleiben kleiner.

I. Knochen der oberen Extremität.

a. Knochen des Gürtels der oberen Extremität.

1. Schulterblatt, *Scapula* [1]).

Das Schulterblatt ist ein platter und sehr dünner, schwach nach hinten gewölbter Knochen, dessen Tafeln nur in der Nähe der Ränder Diploe einschliessen. Es hat die Form eines spitzwinkeligen Dreiecks mit wenig gekrümmten Seiten, die schmalste Seite nach oben, den spitzesten Winkel nach unten, etwas mehr als doppelt so hoch (170^{mm}), als am oberen Rande breit. Die Winkel sind demnach als unterer, oberer medialer und oberer lateraler, die Ränder als oberer, medialer und lateraler zu bezeichnen. Die Flächen sind eine hintere, convexe [2]) und eine vordere, concave [3]). Wegen der gewölbten Form des Rückens, an dessen Seitentheilen das Schulterblatt liegt, ist aber die vordere Fläche zugleich median- und etwas abwärts, die hintere Fläche lateral- und etwas aufwärts gekehrt. In ruhiger Haltung des Armes reicht das Schulterblatt vom ersten Intercostalraum bis zur siebenten Rippe oder bis zum Zwischenraum der siebenten und achten. Sein medialer Rand ist von den Spitzen der Querfortsätze ungefähr eben so weit entfernt, als die Spitzen der Querfortsätze von den Dornen. Der Mittelpunkt des Oberarmgelenks steht in gleicher Höhe mit dem unteren Rande des vierten Brustwirbels.

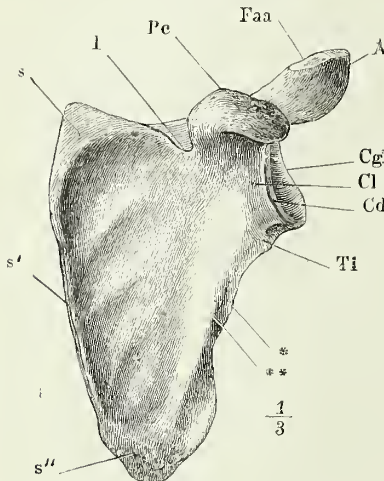
I. Obere Extremität. a. Gürtel. 1. Schulterblatt.

Der mediale Rand (Basis) des Schulterblattes ist gegen das obere und untere Ende stärker, als in der Mitte; er stellt eine schwach convexe oder eine gebrochene Linie dar, welche bis zur Grenze des oberen und zweiten Viertheils median- und vom zweiten Viertel an lateralwärts von der Verti-

[1]) *Omoplata.* [2]) *Superf. dorsalis.* [3]) *Superf. costalis.*

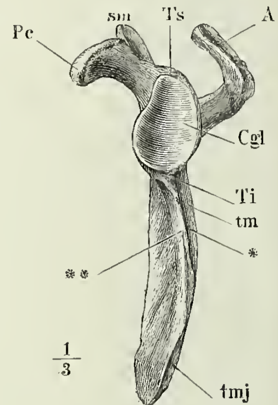
calen abweicht, so dass bei ruhiger Haltung des Armes der untere Winkel meist etwas weiter als der mediale obere von der Mittellinie des Rückens entfernt ist. Der Winkel, welchen der mediale Rand mit dem oberen bildet, ist bald stumpf und abgerundet, bald spitz; je spitzer er ist, um so schräger abwärts und um so tiefer ausgeschnitten verläuft der obere Rand von der medialen zur lateralen Ecke. Der untere Winkel ist abgerundet. Von ihm aus geht der laterale Rand gerade oder wellenförmig in einer die Mitte zwischen der transversalen und verticalen haltenden Richtung aufwärts; bei starken Körpern springt er zunächst dem unteren Winkel convex oder in Form einer platten, stumpfen Zacke vor und vergrössert so die Fläche, von welcher an der Rückseite der M. teres maj. seinen Ursprung nimmt (Fig. 195, 196 *tmj*). Weiter hinauf wird er breiter und durch einen niedrigen, aber scharfen Kamm (*) der Länge nach getheilt in einen halbcylindrischen Wulst

Fig. 194.



Linkes Schulterblatt von vorn. *Faa* Facies articularis acrom. *A* Acromion. *s, s' s''* Insertionsstellen des M. serrat. ant.

Fig. 195.



Linkes Schulterblatt von der lateralen Kante. *sm* Oberer medialer Winkel. *A* Acromion.

(Fig. 195 *tm*), welcher die hintere Fläche säumt (Ursprungsstelle des M teres minor), und eine Rinne (**), welche, wie sie aufwärts an Breite un Tiefe zunimmt, sich allmälig mehr auf die vordere Fläche wendet, von de sie durch eine stumpfe Kante geschieden ist.

Die Stelle des oberen lateralen Winkels vertritt der Gelenkknopf, *Con dylus scapulae* (Fig. 194. 196), mit der lateral- und vor- und etwas au wärts gerichteten Gelenkgrube, *Cav. glenoidea*, für den Oberarm. Die Ge lenkgrube ist im Verhältniss zum Armbeinkopf klein; sie ist flach, eiförmi mit nach oben gerichteter Spitze und am vorderen Rande unter der Spitz leicht eingebogen (Fig. 195). Ihre Höhe beträgt 40^{mm}, ihre grösste Brei (in sagittaler Richtung) 30^{mm}. Zu dieser Mächtigkeit verdickt sich da Schulterblatt, indem seine vordere Fläche allmälig und eben, seine hinte Fläche mittelst eines aufgeworfenen und rauhen Randes an den Rand d

Gelenkgrube herantritt. Der zunächst hinter diesem aufgeworfenen Rande gelegene, leicht eingeschnürte Theil wird Hals, *Collum scapulae*, genannt. Die Einschnürung vertieft sich am unteren Rande des Gelenkknopfes zu einem Grübchen und wird um so auffallender, weil gerade unter derselben ein Höcker, *Tuberculum infraglenoidale*, vorragt, worin der eben erwähnte Kamm des lateralen Randes endet. Von dem Höcker, aus dem Grübchen und vom Rande des Gelenkknopfes vor dem letzteren nimmt der lange Kopf des M. extensor triceps seinen Ursprung. Am oberen Rande der Oberarmpfanne, gerade über der Spitze derselben, findet sich ein Eindruck oder eine kleine Rauhigkeit, *Tuberculum supraglenoidale*, die Ursprungsstelle des langen Kopfes des M. biceps. Unmittelbar neben derselben erhebt sich vom oberen Rande des Schulterblattes ein starker und platter, hakenförmiger Muskelfortsatz, Schulterhaken, *Proc. coracoideus* [1]). Er steigt eine kurze Strecke gerade auf, mit Flächen, welche in der Flucht der Flächen des Schulterblattkörpers liegen, und biegt dann so um, dass seine Flächen nahezu horizontal, die obere zugleich etwas medianwärts, die untere lateralwärts zu liegen kommen. Der Uebergang der vorderen Fläche in die untere ist sanft und glatt; der Uebergang der hinteren in die obere ist durch einen quer über den Fortsatz ziehenden rauhen Wulst bezeichnet. Mit der Flächenkrümmung ist eine Krümmung der Kante verbunden, wodurch der anfangs parallel dem längsten Durchmesser der Gelenkpfanne sich erhebende Fortsatz fast rechtwinkelig in eine Richtung umlenkt, welche einem auf den Mittelpunkt der Pfanne gefällten Loth parallel geht; oder wodurch er, das Schulterblatt in seiner natürlichen Lage gedacht, sich aus der anfänglich median- und vorwärts aufsteigenden Richtung lateral- und vorwärts wendet. Bei der Drehung des Fortsatzes verringert sich die anfängliche Breite desselben (27^{mm}) fast um die Hälfte; seine platt abgerundete Spitze steht in gerader Linie über dem unteren Rande der Gelenkpfanne.

Der verticale Theil des Schulterhakens scheint am medialen Rande höher als am lateralen, weil sein medialer Rand geradezu in einen mehr oder minder tief halbkreisförmigen Ausschnitt des oberen Randes des Schulterblattes übergeht. Dieser Ausschnitt, *Incisura* [2]) *scapulae*, über welchem Nerven und Gefässe von der seitlichen Halsgegend zur Rückenfläche des Schulterblattes verlaufen, ist durch ein Querband überbrückt, welches theilweise oder ganz verknöchern kann und dann den Ausschnitt in eine kreisförmige Oeffnung verwandelt.

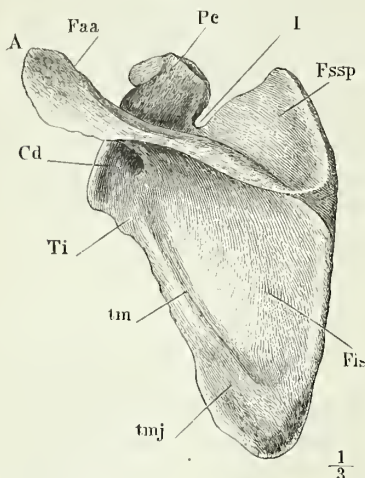
Die Vorderfläche des Schulterblattes ist vom medialen Rande her eine Strecke weit durch (drei bis vier) leistenartige, gegen den Gelenkknopf convergirende Vorsprünge getheilt (Fig. 194). Auf der Mitte der Höhe des Gelenkknopfes verliert sich die oben erwähnte stumpfe Kante, welche die Furche des lateralen Randes von der Vorderfläche scheidet. Eine unter dem oberen Winkel bogenförmig vom oberen zum medialen Rande verlaufende Linie grenzt den ausgehöhlten Theil der vorderen Fläche, die *Fossa subscapularis* (Fig. 197), aufwärts ab und trennt von derselben ein dreiseitiges, planes oder sogar gewölbtes Feld (Fig. 194 *s*), auf dessen Rand sich die oberen,

1) *Proc. rostriformis, unciformis.* Rabenschnabelfortsatz, Schulterschnabel.

2) *Lunula scapulae. Incisura scapularis, suprascapularis, semilunaris.*

starken Bündel des M. serratus anticus befestigen. Eine nicht ganz so regelmässige Linie rundet die Fossa subscapularis gegen die untere Spitze und gegen ein rauhes Feld (s'') ab, dessen Rand den unteren Zacken desselben Muskels zum Ansatze dient. Die untere Spitze des oberen und die obere Spitze des unteren Feldes stehen mitunter durch eine feine, längs dem medialen Rande herablaufende Furche (s') in Verbindung, welche die zarte Sehne des mittleren Theiles des M. serratus aufnimmt.

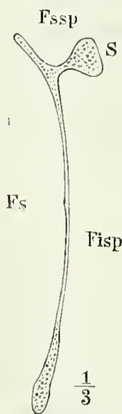
Fig. 196.



Linkes Schulterblatt von hinten. *Pc* Proc. corac. *I* Incisura scap. *tmj*, *tm* Ursprungsflächen des M. teres maj. u. teres min. *Ti* Tub. infraglenoid. *Cd* Condylus.

Die hintere Fläche des Schulterblattes theilt ein Kamm, welcher von der Grenze des obersten und zweiten Viertels des medialen Randes fast quer und nur wenig ansteigend gegen den Gelenkknopf verläuft, in ein oberes kleineres und ein unteres grösseres Feld. Dieser Kamm, Schulterkamm, *Spina scapulae*[1]) gleicht, für sich betrachtet, einem stumpfwinkeligen Dreieck, dessen eine Spitze sich in einen platten Fortsatz, Schulterecke, *Acromion*[2]), auszieht (vgl. Fig. 198). Mit einem der Schenkel, die den stumpfen Winkel einschliessen, ist es auf dem Schulterblattkörper aufgewachsen; der andere den stumpfen Winkel einschliessende Schenkel erhebt sich von der Fläche des Körpers in der Nähe des Schulterhalses, etwa der Mitte der Höhe des Gelenkknopfes gegenüber, als freier, seitlicher Rand des Kammes; er ist dick, abgerundet, schräg vor- und seitwärts geneigt, etwas concav; sanft ausgehöhlt geht er an der Basis in die hintere Fläche des Gelenkknopfes über und bildet mit dem aufgeworfenen Rande desselben eine Art breiter Furche, längs welcher die ober- und unterhalb des Kammes gelegenen Felder mit einander communiciren. Dem stumpfen Winkel gegenüber liegt der hintere, freie Rand des Kammes. Er entsteht am medialen Rande des Knochens aus einem kleinen, dreiseitigen Felde, welches die Spitze seitwärts wendet, zuerst scharf, plattet sich im Aufsteigen ab, so dass er nach oben und unten die Flächen des Kammes überragt (Fig. 197), verschmälert sich dann in der Regel noch ein Mal, um schliesslich in die breite obere Fläche des Acromion überzugehen. Der platte Thei

Fig. 197.



Sagittaler Durchschnitt des linken Schulterblattes

[1]) Schultergräte. [2]) Schulterhöhe, Grätenecke. *Proc. acromialis.*

des Randes ist rauh und der Länge nach durch eine schwache Firste getheilt. Mit den Flächen steht der Schulterkamm gegen die Fläche des Schulterblattkörpers geneigt, so dass die obere Fläche des Kammes unter etwas weniger, die untere unter etwas mehr als einem rechten Winkel in die hintere Fläche des Schulterblattes übergeht (Fig. 197). In Verbindung mit den Flächen des Kammes, in welche sie sich ohne Unterbrechung fortsetzen, stellen die beiden Felder der hinteren Fläche des Schulterblattes offene Gruben dar, die ***Fossa supraspinata*** und ***Fossa infraspinata***, welche von den gleichnamigen Muskeln ausgefüllt werden (Fig. 196. 197).

Das Acromion ist ein platter, breit und abgestumpft sichelförmiger Fortsatz mit stumpfen Rändern, der mit seinen Flächen den Flächen des Schulterblattes parallel liegt und nur mit der oberen Spitze sich vorn überbeugt. Seine hintere Fläche, die allmälig zur oberen wird, entsteht, wie erwähnt, aus dem hinteren Rande des Schulterkammes; seine vordere, an der Spitze abwärts geneigte Fläche geht durch eine Art fächerförmiger Ausbreitung aus dem lateralen Rande des Schulterkammes hervor. Der untere Rand des Acromion, der bei der Krümmung der Spitze zum lateralen wird, ist stark convex, uneben und ragt gleich einem Dach über den Armbeinkopf vor; der obere und an der Spitze des Fortsatzes mediale Rand ist glatter und trägt hinter dieser Spitze zur Articulation mit dem Schlüsselbein eine flache, elliptische Gelenkfläche, ***Facies articularis acromii*** (Fig. 194. 196), länger als hoch, deren Höhe der Dicke des Fortsatzes gleichkommt. Ernährungslöcher finden sich, ausser am Condylus, in der Fossa supraspinata oder infraspinata in der Nähe des Kammes.

Var. Nicht selten zeigt der laterale Rand und die hintere Fläche unterhalb des Condylus den rinnenförmigen Eindruck der Art. circumflexa scapulae. Hyrtl gedenkt einer grossen Oeffnung in der Fossa infraspinata.

Das Schulterblatt des Neugeborenen ist in ansehnlichen Strecken noch unverknöchert. Ein Knorpelstreif (*Chondroepiphysis marginalis* Uffelmann) erstreckt sich längs dem medialen Rande und über die obere mediale und die untere Spitze; einen zusammenhängenden Knorpel (*Chondroepiphysis condyloideo-coracoidea* U.) bildet der Hals mit dem Condylus und dem Schulterhaken; endlich ist auch das Acromion noch völlig knorpelig (*Chondroepiphysis acromialis* U.). Alsbald nach der Geburt tritt in der Basis des Schulterhakens ein Knochenkern auf, der im 16ten Jahr die Spitze dieses Fortsatzes noch nicht erreicht hat und auch an der oberen Ecke desselben, welche dem Lig. coraco-claviculare post. und transvers. sup. zum Ansatz dient, von Knorpel überzogen bleibt. An beiden Stellen entstehen besondere Verknöcherungen, von denen die der Spitze des Schulterhakens (*Osteoepiphysis apicis pr. corac.*) im 17ten, die der oberen Ecke im 20sten Jahre mit dem Hauptstück des Schulterhakens verwächst. Im 14ten bis 15ten Jahr verbindet sich mit der Basis des Schulterhakens ein Knochenkern, der im oberen, dem Ursprung der Biceps-Sehne entsprechenden Theil des Condylus entstanden war, und ein Jahr danach verknöchert die Synchondrose, die den Schulterhaken von dem Körper des Schulterblattes getrennt hatte. In dem Knorpel des unteren Winkels entsteht erst im 19ten oder 20sten Jahre ein Knochenkern, der sich in schmale Streifen am lateralen und medialen Rande aufwärts fortsetzt und am letzteren mit der Verknöcherung zusammentritt, die der Wurzel des Schulterkamms gegenüber im Knorpel des medialen Randes beginnt. Die völlige Verschmelzung dieser Epiphysen erfolgt im 21sten bis 22sten Jahr. Zu gleicher Zeit verwächst mit dem Schulterkamm eine Epiphyse, welche Uffelmann *Osteoepiphysis quadrangularis* nennt, ein Plättchen, welches in den Rand des Schulterkamms da eingefügt ist, wo er nach der auf den dreiseitigen Ur-

sprung folgenden Verschmälerung wieder breiter zu werden beginnt. In den Acromion beginnt die Verknöcherung im 15ten Jahr, selten mit Einem, in de Regel mit drei Kernen. Von diesen entwickelt sich der erste, der zu einer vier eckigen Epiphyse (*Osteoepiphysis media* U.) auswächst und die Acromioclavicu largelenkfläche trägt, zunächst dem knöchernen Theil der Spina, der zweit (*Osteoepiphysis ant.*) in der Spitze; der dritte (*Osteoepiphysis post.*) wird zu einen zarten Plättchen, welches von der Spina scapulae auf den convexen Rand de Acromion übergeht. Im 18ten bis 19ten Jahr verschmilzt die vierseitige Epi physe mit der Epiphyse der Spitze und dann mit der Spina scapulae, seltene umgekehrt (Uffelmann, Anatomisch-chirurg. Studien. Hameln 1865, S. 5).

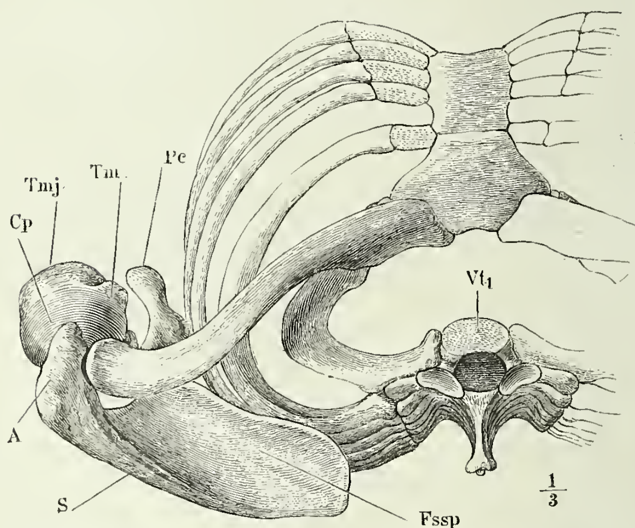
Die Synchondrose zwischen dem Schulterkamm und der Acromialepiphys (*Os acromiale* Ruge) kann sich über die normale Zeit erhalten und zu einer Gelenk (*Articulatio acromialis accidentalis s. acromiospinalis* Gruber) ausbilden dessen Articulationsflächen mit hyalinem Knorpel bekleidet und mit Synovia zotten besetzt sind. In Einem der von Ruge beschriebenen Fälle war die Acro mialepiphyse durch eine auf das Gelenk senkrechte Synchondrose getheilt. Di Anomalie scheint in der Regel auf beiden Seiten zu bestehen (Ruge, Zeitschr. fü rat. Med. 3te R. VII, 258. Gruber, Bulletin de l'acad. des sciences de Pétersb Mélanges biolog. III, 312. Ludewig, Archiv für klin. Chirurgie. VII, 167).

2. Schlüsselbein, *Clavicula*.

2. Schlüsselbein.

Ein schlank S-förmig gebogener Knochen, welcher am oberen Rand des Thorax zwischen dem Acromion und dem Schlüsselbeinausschnitt d

Fig. 198.

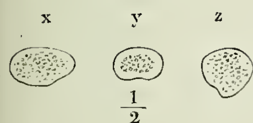


Thorax mit dem linken Schulterblatt und Schlüsselbein und dem Armbeinkopf von oben. *Vt_1* Obere Fläche des ersten Brustwirbels. *Fssp* Fossa supraspinata. *S* Spina scapulae. *A* Acromion. *Pc* Proc. coracoid. *Cp* Caput humeri. *Tmj* Tuberc. majus, *Tm* Tuberc. minus des Armbeins.

Brustbeins in einer diagonalen, die Mitte zwischen der transversalen un sagittalen haltenden Richtung so befestigt ist, dass sein mediales vorder

Ende etwas tiefer steht als das lateral-hintere. Sein mediales Ende kreuzt sich unter spitzem Winkel mit dem vorderen Ende der ersten Rippe; das mittlere Drittel des Schlüsselbeins liegt vor dem ersten Intercostalraume. In Verbindung mit dem Schulterkamme und dessen Fortsetzung, dem Acromion, bildet das Schlüsselbein einen nur von der Haut bekleideten, überall durchfühlbaren Gürtel, welcher die Wölbung, womit der Hals sich zum Rumpf erweitert, ringsum bis in die Nähe der Wirbelsäule unterbricht. Die aufwärts gekehrte und nur wenig nach aussen abhängige Fläche dieses Gürtels ist platt, sie hat die grösste Breite über dem Arm und verschmälert sich gegen Brust und Rücken; sie gewinnt die grösste Breite durch eine Ausladung des lateralen Randes, gegenüber einem spitzen und schnabelförmig nach vorn gekrümmten Winkel, womit der mediale Rand von hinten nach vorn umbiegt. Von der Spitze dieses Winkels fast gerade nach vorn geht die Spalte, welche das Gelenk zwischen Acromion und Schlüsselbein bezeichnet. Der laterale Rand, über dem Armbeinkopf in sagittaler Richtung abgestutzt, läuft von da aus an die Vorder- und Rückseite in S-Biegungen von symmetrischer Gestalt, nur dass die Biegung des Schulterkammes kürzer und verhältnissmässig steiler ist, als die in den Vorderrand des Acromion sich fortsetzende entsprechende Biegung des Schlüsselbeins.

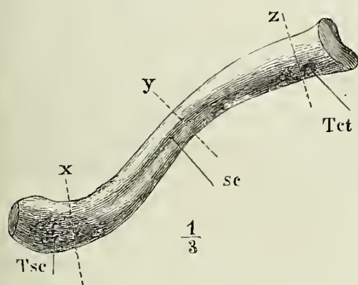
Fig. 199.



Sagittale Durchschnitte des Schlüsselbeins, senkrecht auf die Längsaxe, x des acromialen Endes, y des Körpers, z des sternalen Endes, nach den Linien x, y, z, Fig. 200.

Denkt man sich das Schlüsselbein in der Mitte seiner Länge getheilt, so erhält man zwei, in entgegengesetztem Sinne schwach gebogene Stücke, und zwar ist die dem Brustbein zunächst liegende oder sternale Hälfte vorwärts convex, die an das Schulterblatt stossende oder acromiale Hälfte vorwärts concav. Der Bogen der acromialen Hälfte gehört in der Regel einem kleineren Radius an als der Bogen der sternalen Hälfte. In der Mitte ist das Schlüsselbein cylindrisch, jedoch von oben nach unten comprimirt. Gegen das sternale Ende verdickt es sich allmälig und wird dreiseitig prismatisch, indem die obere Fläche sich abplattet und aus der Mitte der unteren eine Kante hervorgeht. Seltener kommt an der Vorderseite eine vierte Kante hinzu, welche durch die Ansätze der Mm. pector. maj. und sternocleidomastoideus erhoben wird. Gegen das acromiale Ende gewinnt der Knochen breitere Flächen, schärfere Ränder, im Ganzen also eine mehr platte Form. Die sternale, schwach überknorpelte Endfläche ist von vorn nach hinten gewölbt, unregelmässig dreiseitig, den spitzesten Winkel nach unten und hinten gerichtet; sie überragt am hinteren und noch mehr am oberen Rande die Gelenkfläche des Brustbeins, mit welcher sie

Fig. 200.



Rechtes Schlüsselbein von unten. *Tsc* Tuberos. scapul. *Tct* Tuberos. cost.

articulirt (vergl. Fig. 188) [1]. Das acromiale Ende hat eine plane, elliptische, seitwärts schauende Gelenkfläche, welche gleich der Gelenkfläche des Acromion im sagittalen Durchmesser länger ist als im verticalen. In der Nähe des sternalen Endes hat die untere Kante eine breite, bald hervorragende, bald vertiefte Rauhigkeit, *Tuberositas costalis* [2], zur Insertion des Lig. costoclaviculare; eine ähnliche Rauhigkeit, *Tuberositas scapularis*, findet sich an der unteren Fläche in der Nähe des acromialen Endes; in derselben befestigt sich das Lig. coracoclaviculare posticum. Zwischen beiden Rauhigkeiten verläuft der Länge nach eine seichte Furche (*se*), in welcher der M. subclavius haftet. Nicht selten ist der vordere und hintere Rand vom acromialen Ende vorwärts eine Strecke weit rauh von der Anheftung dort des M. deltoideus, hier des M. trapezius. Zuweilen ist das vordere Ende der Insertion des M. deltoideus durch einen Höcker, *Tuberculum deltoideum* Struthers, bezeichnet. Der Markcanal des Schlüsselbeins ist klein; in der Regel tritt spongiöse Substanz an die Stelle desselben; die compacte Lage der Knochensubstanz ist an der concaven Seite der Krümmungen stärker, als an der convexen (Struthers). Die Ernährungslöcher wechseln in Zahl und Lage, treten aber immer in schräg lateraler Richtung ein.

Das Schlüsselbein bewegt sich zuweilen mittelst überknorpelter Flächen auf der ersten Rippe oder auf dem Schulterhaken (Gruber, Neue Anomalien, S. 7. Luschka, Die Halbgelenke des menschl. Körpers. Berl. 1858, S. 12). Der laterale Theil des Schlüsselbeins kann durch einen Fortsatz des Schulterblattes vertreten sein (Martin, s. Meckel, Anat. S. 200).

Gewöhnlich ist das rechte Schlüsselbein stärker und mehr gekrümmt als das linke. Beim Weibe sind die Schlüsselbeine in der Regel minder kantig und weniger gekrümmt als beim Manne.

Das Schlüsselbein entwickelt sich aus Einem Knochenpunkte. Im fünfzehnten bis achtzehnten Jahre tritt eine Epiphyse in Form einer dünnen Lamelle am Sternalende hinzu, welche einige Jahre später mit dem Körper verwächst.

b. Oberarmknochen.

Armbein, *Humerus* [3].

b. Oberarm. Armbein.

Das Armbein ist ein Röhrenknochen mit verdickten, articulirenden Enden, leicht gekrümmt, die Convexität gegen den Rumpf gerichtet. Das obere Ende ist ein kugeliger, das untere ein cylindrischer Gelenkkopf; das Mittelstück (Körper) ist demgemäss in der Nähe des oberen Endes cylindrisch, in der Nähe des unteren Endes abgeplattet.

Um mich nicht von dem populären und ärztlichen Sprachgebrauche zu entfernen, beschreibe ich die Knochen des Armes in der Lage, in welcher die Handflächen gerade nach vorn gewandt sind. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, dass diese Haltung eine unnatürliche ist. Sich selbst überlassen, befindet sich am Lebenden der herabhängende Arm in mässiger Pronation; der Daumenrand der Hand liegt nach vorn und die Handflächen liegen in Ebenen, welche fortgesetzt nahe vor der Vorderfläche des Körpers

---

[1] Den unteren Theil der sternalen Gelenkfläche des Schlüsselbeins, der auf dem Knorpel der ersten Rippe ruht, unterscheidet Struthers (*Osteolog. memoris.* No. 1, Edinb. 1855) als sternale Facette. [2] *Tuberositas claviculae.*

[3] Oberarmbein, *Os humeri*, *Os brachii.*

inander schneiden würden. Dabei ist der Oberarm so gestellt, dass die bere Gelenkfläche mehr rück- als medianwärts gewandt und die Längsaxe ės unteren cylindrischen Gelenkkopfes näher der sagittalen Richtung ist ls der transversalen. Die Flächen der Hand, des Vorderarmes und des un-

Fig. 201 [1]).

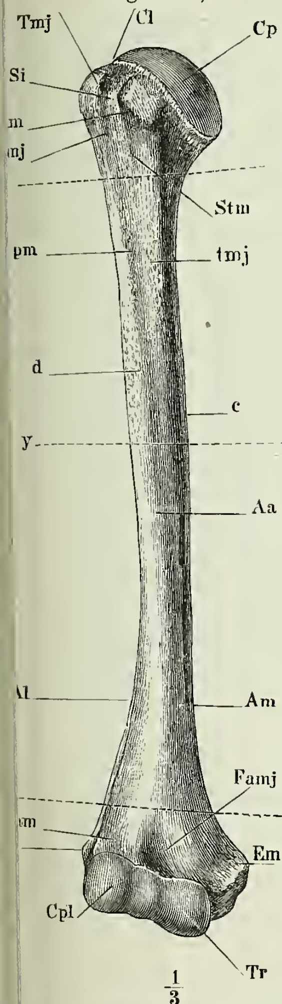


Fig. 202.

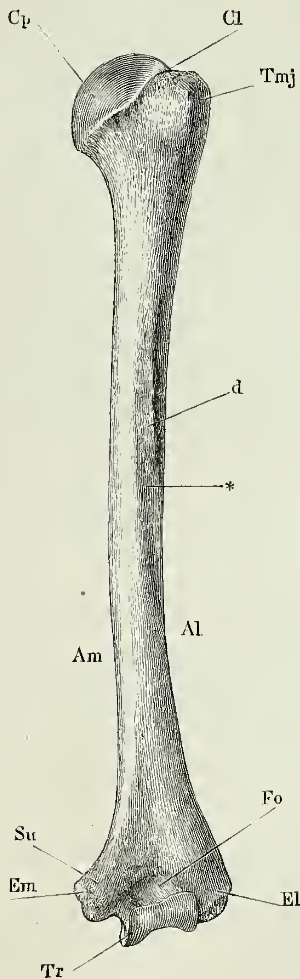
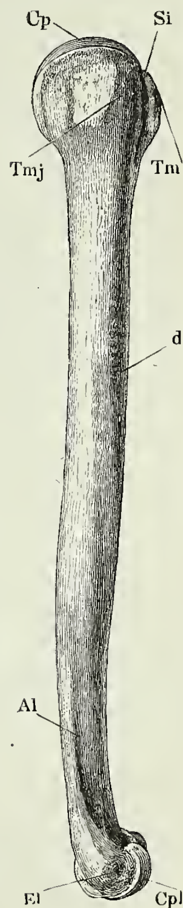


Fig. 203.



Armbein von vorn, von hinten, Profil.

Cp Caput. *Cl* Collum. *Si* Sulcus intertuberc. *Tmj*, *Tm* Tuberc. maj. u. min. *Stmj*, *Stm* pina tuberc. major. u. min. *Aa*, *Al*, *Am* Angulus ant., later. u. medial. *Famj*, *Fam* ossa ant. maj. u. min. *El*, *Em* Epicondylus later. u. medial. *Cpl* Capitulum. *Tr* rochlea. *Fo* Fossa olecrani. *Su* Sulc. ulnar. *pm* Insertion des M. pector. maj., *tmj* des M. teres maj., *d* des M. deltoid., *c* des M. coracobrach.

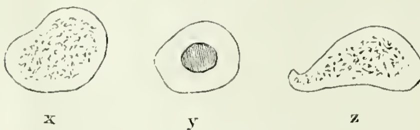
ten Theiles des Oberarmes müssten demnach eigentlich als mediale und lerale, die Ränder als vorderer und hinterer unterschieden werden.

[1]) Die abgebildeten Extremitätenknochen gehören sämmtlich der rechten Gliedmaasse an.

Der überknorpelte Theil des oberen kugeligen Gelenkkopfes des Arm beins, *Caput humeri*, ist durch eine ziemlich regelmässige Kreislinie be grenzt, eine durch dieselbe gelegte Ebene macht mit dem Horizont eine Winkel von etwa 40° [1]). Der grössere, untere Theil des Randes ruht au einem halbcylindrischen, sanft ausgeschweiften Vorsprung (Fig. 201 bis 203 den er überragt; der obere Theil des Randes ist mittelst einer schmale und seichten Furche gegen die sogleich zu beschreibenden Höcker abgeset und so der Kopf ringsum von einer Einschnürung, dem sogenannten Hal *Collum* [2]), umgeben.

Den seitlichen Umfang des oberen Endes des Armbeins zunächst de Kopf nehmen zwei Höcker ein, ein grösserer und ein kleinerer, ***Tubercu lum majus*** [3]) und ***T. minus*** [4]), durch eine (10^{mm} breite) im oberen The überknorpelte Rinne, ***Sulcus intertubercularis*** [5]), von einander getrenn Der grössere dehnt sich von der seitlichen Fläche noch etwas auf die hi tere aus (bei ruhendem Arme liegt er gerade nach vorn); der kleinere befi det sich in der Mitte der vorderen Fläche (bei ruhendem Arme am mediale Rande). Der kleinere ist ein einfacher, abwärts zugespitzter Vorsprun mit einem, dem Rande des Gelenkkopfes parallel ab- und medianwärts la fenden Kamm, an den sich von oben her der M. subscapularis ansetzt. D grössere Höcker wird vermi telst einer queren, stumpf Kante in eine obere, glat und eine seitliche, durch G fässlöcher und Rinnen rau Fläche geschieden; die obe Fläche ist in drei neben eina der liegende Facetten, *Impre siones*, von ziemlich gleich Ausdehnung abgetheilt, in welchen drei von der hinteren Fläche der Scapu entspringende Muskeln haften (Fig. 203).

Fig. 204.



Querschnitt des Armbeins nach den Linien *x*, *y*, *z*, Fig. 201.

Vom grösseren Höcker zieht sich, als lateraler Rand des Sulcus inte tubercularis, eine Linie, ***Spina tuberculi majoris***, herab, welche an der Gren des obersten und zweiten Viertels des Armbeinkörpers mit einer rauhen Fläc (*pm*), der Insertionsfläche des M. pectoralis major, endet. In gleicher Hö endet mit einer ähnlichen Rauhigkeit (*tmj*), für die Insertion des M. ter major, eine vom kleineren Höcker als medialer Rand des Sulcus intertube cularis herablaufende Linie, ***Spina tuberculi minoris***. Die Spina tuberc majoris aber setzt sich ununterbrochen oder nach kurzer Unterbrechung a wärts fort zuerst am Vorderrande einer rauhen Fläche (*d*), auf welcher d M. deltoideus zwischen den Ursprüngen des M. brachialis int. endet, wend

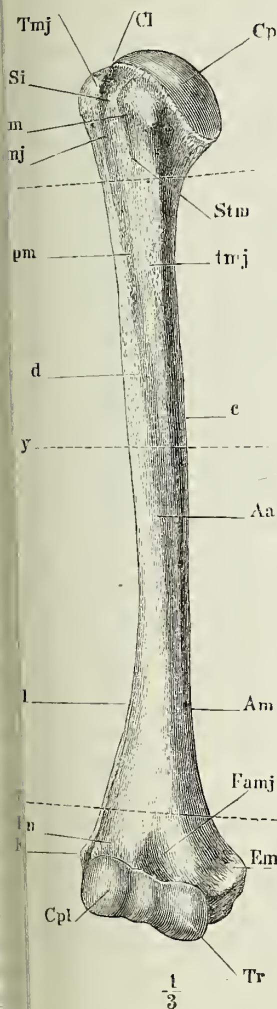
---

[1]) Genauere Angaben über Form und Maasse der Gelenkflächen behalte ich mir für d Bänderlehre vor, da sie erst im Zusammenhange mit der Beschreibung der Bänder und n durch die unmittelbare Nebeneinanderstellung der mit einander articulirenden Flächen praktisches Interesse gewinnen.

[2]) Auch anatomischer Hals genannt, zur Unterscheidung vom Hals im Sinne der C rurgen, wonach die Höcker noch mit zum Halse gerechnet werden. [3]) *T. anterius* Meck *posterius* Weber-H., *externum*. [4]) *T. posterius* Meckel, *anterius* Weber-H., *internu* [5]) *Sulcus bicipitalis*, *Semicanalis humeri*.

ch sodann von der Mitte der Höhe des Oberarms an als stumpfe, gegen as Ellenbogengelenk mehr und mehr verflachte Kante, *Angulus anterior*, auf die Mitte der Vorderfläche des Armbeins, die sie in eine lateral- und eine medianwärts abhängige Fläche theilt. In der Höhe, in welcher diese Kante auf die Vorderfläche tritt, beginnen auch die gegen das untere Ende divergirenden Kanten, welche die beiden vorderen Flächen von der Rückenfläche des Arms scheiden. Die laterale, *Angulus lateralis*, nimmt ihren Anfang hinter der Deltoideus-Rauhigkeit; sie ist von derselben durch eine Furche (Fig. 202 *) geschieden, die sich im Absteigen von der hinteren auf die laterale Fläche des Armbeins herumwindet [1]), und tritt wie ein scharfer, etwas ausgehöhlter Saum neben der vorderen lateralen Fläche hervor. Die mediale Kante, *A. med.*, entsteht vor einer kleinen Rauhigkeit (*c*), welche von der Insertion des M. coracobrachialis herrührt; sie ist überall minder scharf, biegt aber am unteren Ende weiter von der Längsaxe des Knochens ab. Die von diesen beiden Kanten eingefasste hintere Fläche ist glatt, im oberen Theile noch etwas gewölbt, im unteren platt und in der Nähe des unteren Endes sogar von einer Seite zur anderen vertieft (Fig. 204 *z*).

Fig. 205.



A..bein von vorn. *El* Epicond. l..r. *Famj*, *Fam* Fossa ant. m. u. min. *Tr* Trochlea. *Cpl* Capitulum.

Das Haupternährungsloch des Armbeins, in einen abwärts gerichteten Canal führend, findet sich in der Regel auf oder dicht vor der medialen Kante, nicht weit unterhalb der Insertion des M. coracobrachialis; doch kommt es auch an der äusseren Kante und auf der Rückenfläche vor.

Gegen das untere Ende verbreitert sich das Armbein, und zwar, wie aus dem Gesagten hervorgeht, mehr gegen den medialen als gegen den lateralen Rand. Die Ausladung des medialen Randes kommt aber nicht dem Gelenkkopf zu Gute, sondern gehört fast ganz einem von vorn nach hinten platten, am Rande abgerundeten und abgestumpften Fortsatz, dem medialen Knorren, *Epicondylus medialis* [2]), an, mit rauher Vorderfläche, von welcher eine An... Muskeln der Beugeseite des Vorderarms entspringen, und glatter, zu...st dem Gelenk etwas eingedrückter hinterer Fläche, in deren Vertiefung,

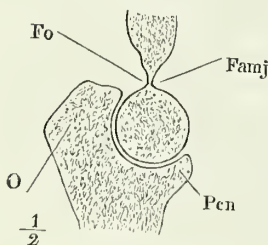
1) *Gouttière de torsion* der französ. Schriftsteller. Dieser Rinne folgt der *N. radialis* ...er *Art. profunda brachii*. 2) Nebenhöcker, *Condylus internus*, *flexorius* aut. *Nodus flexorius* Arn. Die Benennung *Epicondylus* rührt von Chaussier her.

Sulcus ulnaris, der N. ulnaris herabläuft (Fig. 202). Die laterale Ka endet, vorwärts umbiegend, auf einem ähnlichen, nur viel stumpferen Fo satz, dem lateralen Knorren, *Epicondylus lateralis* [1]), von dessen Vord fläche und unterem Rande Muskeln der Streckseite des Unterarms ihren U sprung nehmen.

Der überknorpelte Theil des unteren Endes des Armbeins, *Process cubitalis*, ist, wie erwähnt, im Wesentlichen cylindrisch, die Axe des Cyli ders fast genau transversal, mit dem medialen Ende etwas abwärts gestel er bildet zunächst dem medialen Rande einen rollenartigen Gelenkko *Trochlea* [2]), auf welchem die Ulna articulirt; die Rolle wird erzeugt dur einen Kugel- und einen liegenden abgestumpften Kegelabschnitt, und zw liegt der Kugelabschnitt dem medialen Rande zunächst und reicht wei abwärts als der Kegelabschnitt; die medianwärts gewandte Schnittfläche d ersteren beträgt $^3/_4$ eines Kreises; die Stelle des vierten Viertels nimmt d Knorren ein, der sich von oben her etwas über den Mittelpunkt der Fläc hinaus erstreckt. Der Kegelabschnitt, mit der abgestumpften Spitze an d Kugelfläche anstossend und in dieselbe übergehend, reicht an der hinte Fläche weiter hinauf als der Kugelabschnitt und endet lateralwärts m scharfem überragenden Rande; an der vorderen Fläche ist er durch ei Einschnürung abgesetzt gegen das Köpfchen, *Capitulum* [3]), ein flaches Kug segment auf der Vorderfläche des vorwärts umgebogenen lateralen Dritt des Armbeins, welches zur Articulation mit dem Radius bestimmt ist.

Ueber den beschriebenen Gelenkköpfen liegen stumpfwinklig dreiseiti mit der stumpfen Spitze aufwärts gekehrte G ben, die breiteste und tiefste, *Fossa olecrani*, an der hinteren Fläche des Knochens, eine sch lere und seichtere, *Fossa ant. mj.* [5]), an der v deren Fläche über der Trochlea, die klein *Fossa ant. min.* [6]), an der vorderen Fläche ü dem Capitulum. Die der Basis entspreche Seite dieser Dreiecke setzt, ohne überknorpelt sein, die Krümmung der Gelenkköpfe fort nimmt bei äusserster Beugung und Streckung vorderen und hinteren Ränder der Gelenkfläc der Vorderarmknochen auf. Zwischen der hi ren Grube und der vorderen grösseren bleibt eine dünne Knochenwand (Fig. 206), die zuwe völlig durchbrochen erscheint.

Fig. 206.



Sagittalschnitt des unteren Endes des Armbeins mit dem oberen Ende der Ulna. *O* Olecranon. *Pcn* Proc. coronoid.

Charvet zufolge (Archiv für Anthropologie III, 327) ist die Communica der hinteren Grube mit der vorderen grösseren bei Negern häufiger, als bei kaukasischen Rasse.

Aus der medialen vorderen Fläche des Armbeins, etwa 40mm oberhalb des deren Randes der Trochlea erhebt sich zuweilen ein von vorn nach hinten p

1) *Condylus s. Nodus externus, extensorius.* 2) *Rotula.* 3) *Eminentia cap Tuberculum. Eminentia trochlearis* Loschge. *Rotula* M. J. Weber. 4) *Fossa poste Sinus maximus.* 5) *Fossa supratrochlearis ant.* Hyrtl. *Fossa proc. coronoidei* O. Fis (Die Ursachen des so häufigen Verkennens von Verrenkungen. Cöln 1850). 6) *F capituli radii* O. Fischer.

gedrückter und hakenförmig abwärts gekrümmter Fortsatz von 3 bis 13mm Länge, *Proc. supracondyloideus* Otto. Der Erste, welcher dieses Fortsatzes gedenkt, st Tiedemann; er bildet ihn (Tabb. arteriarum 1822. Taf. XV. Fig. 3) als einen ungewöhnlichen Knochenauswuchs" ab, an welchem ein ungewöhnlicher Theil les M. pronator teres entspringt, indess hinter ihm eine abnorm von der A. brahialis abgehende A. interossea zum Vorderarm herabläuft. Das Armbein, der Proc. upracondyloideus und ein Band, welches von dem letzteren zum medialen Epiondylus verläuft, umschliessen eine ovale Oeffnung. Otto (De rarioribus sceleti . cum animalium sceleto analogiis. p. 25. Taf. I. Fig. 10, 11) gewann dem Proc. upracondyloideus ein höheres Interesse ab, indem er auf die Analogie dieser)effnung mit dem Can. supracondyloideus mancher Säugethiere hinwies. Seitdem urde der genannte Fortsatz vielfältig beschrieben und abgebildet, von Quain The anatomy of arteries in the human body. Lond. 1840. Taf. XXXVI. Fig. 3). nox (Edinb. med. and surg. Journ. 1841. p. 125), Wilbrand (Ueber einen Proc. upracondyloideus humeri und femoris. Giessen 1843), Tiedemann (Supplementa d tabulas arteriar. Heidelb. 1846. Taf. XLVII. Fig. 1, 2), Struthers (Monthly ourn. 1848. Oct. p. 265), Gruber (N. Anomalien, S. 8. Taf. VII. Monographie es Can. supracondyloid. Petersb. 1856. Archiv für Anat. 1865. S. 367. Bulletin de acad. de St. Petersbourg XII, 448), Barkow (Anatom. Abhandl. S. 7. Taf. I. ig. 1) und Turner (Transact. of the royal soc. of Edinburgh. Vol. XXIV, P. 1, 175). Nach Gruber ist der Proc. supracondyloideus in der Regel bedingt durch e von Tiedemann erwähnte Anomalie im Ursprung des M. pronator teres, nur veimal unter 28 Fällen bestand er ohne den anomalen Kopf dieses Muskels und nter diesen beiden Fällen war Einer, in welchem von der Spitze des Fortsatzes n aponeurotisches Fascikel entsprang, das sich in den Rand des M. pronator teres rlief. Art. brachialis und N. medianus treten durch die elliptische Lücke, welche n dem anomalen Muskelbauch und dem Knochenfortsatz begrenzt wird. In einem r von Turner beschriebenen Fälle entsprang nicht der M. pronator teres, sonrn ein Fascikel des M. brachialis int. von dem anomalen Fortsatz. Unter den n Barkow beobachteten Fällen ist einer, in welchem ein Proc. supracondyloideus teralis) von der lateralen Kante des Armbeins abgeht, in derselben Höhe, wie ıst der Proc. supracondyloideus (medialis) und von ähnlicher Form.

Schwegel, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. XI, 290) sah den Sulcus intertuberlaris von einer Knochenleiste überbrückt.

An der Fossa ant. maj. des Armbeins kommt nach Hyrtl (Zergliederungsnst) nicht selten eine kleine überknorpelte, über den Fundus der Grube etwas rvorragende Insel vor, an welche sich eine plane, gleichfalls überknorpelte Abmpfungsfläche der Spitze des Proc. coronoid. ulnae im höchsten Grade der Beung des Ellenbogens anstemmt.

Zur Zeit der Geburt sind die Enden des Armbeins in der Regel noch vollndig knorpelig. Der obere Knorpel begreift den Kopf, die beiden Tubercula t dem Sulcus intertubercularis und den obersten Theil der medianwärts vom b. minus gelegenen Ausladung des Körpers, die den Kopf trägt. Dieser Theil knöchert von der Diaphyse aus; die Verknöcherung des Kopfs beginnt mit em kugeligen Knochenkern, der in der Regel im dritten Monate, selten früher steht und am Ende des ersten Jahres Erbsengrösse erreicht hat, dessen Aufteu sich aber auch bis in das zweite Jahr verzögern kann. Am Schluss des ten Jahres tritt ein zweiter Knochenkern im Tub. majus und 5 bis 6 Monate ter ein dritter im Tub. minus hinzu. Selten zeigen sich die Kerne der Tubera früher, der des Tub. maj. schon in der ersten Hälfte des ersten Lebensres, oder später bis zum fünften Jahre. Am Ende des vierten Jahres vereinisich zunächst die Knochenkerne der Tubercula durch eine Brücke, die dem cus intertubercularis entspricht, und bald danach verwächst mit der nunmehr neinschaftlichen Epiphyse der Tubercula der Knochenkern des Kopfs zu einem zigen Stücke, welches nunmehr bis zur Vollendung des Wachsthums durch scheibenförmige Synchondrose von dem Mittelstück getrennt bleibt. An den zen der Tubercula und auf der vorhin erwähnten Ausladung des Körpers ers sich ein Knorpelbeleg bis zum 16ten Jahre. Die Endfläche der Diaphyse

ist von Anfang an gewölbt; in die Synchondrosenfläche der vollendeten Epiphyse ragt sie mit einem prismatischen, median- und aufwärts geneigten Vorsprung (dem Analogon des Schenkelbeinhalses W. Krause) hervor.

Am unteren Ende des Armbeins geht beim Neugeborenen die Grenze zwischen Knochen und Knorpel quer durch die Fossa olecrani und die Gegend der vorderen Gruben (deren Andeutung erst im zweiten Lebensjahr beginnt), so dass etwa das untere Viertel der Fossa olecrani, damit also der ganze Cubitalfortsatz und beide Epicondylen zum Knorpel gehören. In den ersten Monaten nach der Geburt erhält die Grenzlinie eine abwärts convexe Krümmung, indem die Verknöcherung von der Diaphyse aus in den genannten Gruben vorschreitet und auch im Inneren des Knochens zwischen Capitulum und Trochlea sich der Endfläche nähert. Früher oder später innerhalb der zwei ersten Lebensjahre entsteht zuerst der Knochenkern des Capitulum, der sich medianwärts bis zu der Furche der Trochlea ausdehnen kann. Zwischen dem achten und zwölften Jahre zuweilen noch später bilden sich die Knochenkerne zuerst des medialen, dann des lateralen Epicondylus aus; erst nachdem der letztere mit dem Knochenkern des Capitulum verschmolzen ist, zeigt sich der vierte und letzte Ossificationspunkt in der Trochlea. Er entwickelt sich rasch zu einer der convexen Endfläche der Diaphyse entsprechend gewölbten Platte; im fünfzehnten Jahre etwa verwächst diese mit der Epiphyse des Capitulum, sodann die ganze Epiphyse des Cubitalfortsatzes mit der Diaphyse. Zuletzt schliesst sich der Knochenkern des medialen Epicondylus an das Armbein an; die Verbindung bewerkstelligt eine von der Diaphyse aus vorschreitende Verknöcherung, die sich keilförmig zwischen die Epiphysen der Trochlea und des Epicondylus vorschiebt (Krause, Zeitschr. für rat. Med. 3te R. XXIII, 1. Uffelmann, a. a. O. S. 36).

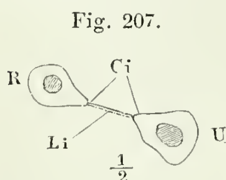
e. Unterarmknochen.

c. Unterarm.

Die Mittelstücke oder Körper der Unterarmknochen sind in ihrer ganzen Länge durch eine Membran, das Zwischenknochenband, *Ligamentum interosseum*, verbunden, welche eine Scheidewand zwischen den Muskeln der vorderen und der hinteren Fläche des Unterarmes darstellt und an beiden Flächen, gleich den Knochen, von Muskelursprüngen eingenommen wird.

Man kann die Knochen als die verdickten und verknöcherten Seitenränder des Zwischenknochenbandes oder Knochen und Zwischenknochenband mit einander als einen der Länge nach rinnenförmig vertieften und im mittleren Theile häutigen Rahmen betrachten, der dem Unterarm zum Gerüste dient. Jeder Knochen ist dreiseitig prismatisch; an beiden ist der Rand, mit welchem sie an das häutige Zwischenstück stossen, Zwischenknochenrand, *Crista interossea*, vorzugsweise scharf; jeder derselben hat eine schräg gegen diesen Rand abfallende vordere und hintere Fläche, beide der Länge nach ausgehöhlt, jedoch die vordere tiefer als die hintere. Die dem Zwischenknochenrande gegenüberliegende Fläche, an der Ulna (*U*) die mediale, am Radius (*R*) die laterale, ist glatt und schwach gewölbt; sie ist an der Ulna durch schärfere Kanten gegen die vordere und hintere Fläche abgesetzt, als am Radius. Längs der ganzen Ulna und an der unteren Hälfte des Radius ist sie durch die Haut zu fühlen und nur in der oberen Hälfte des Radius durch Muskeln versteckt.

Fig. 207.

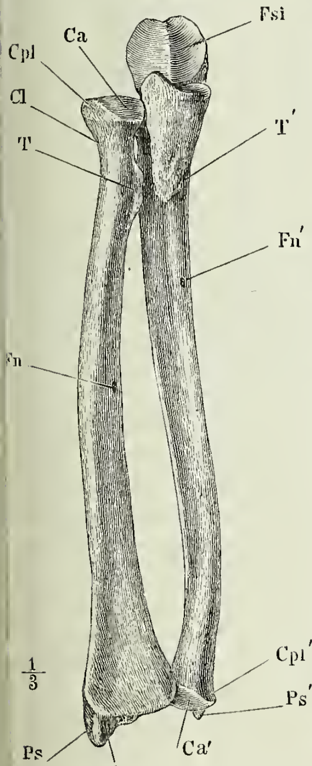


Horizontalschnitt der Unterarmknochen mit dem Lig. interosseum.

Da beide Unterarmknochen sich am oberen und unteren Ende gegen einander neigen, um mit einander zu articuliren, so hat der Zwischenraum zwischen beiden eine nach oben und unten zugespitzte Form. Die Breite des Zwischenraumes wird gegen die Mitte der Höhe des Unterarmes noch vergrössert durch eine besonders am Radius merkliche Seitwärtskrümmung des Mittelstückes und von der Mitte des Unterarmes an abwärts durch Verjüngung der Ulna.

In geringem Grade sind beide Unterarmknochen, die Ulna mehr als der Radius, auch nach vorn gebogen. Die ***Foramina nutritia*** führen in beiden Knochen in schräg aufsteigende Canäle; sie liegen an beiden meistens in ziemlich gleicher Höhe, und zwar in der Mitte oder am unteren Ende des oberen Drittels am einen oder anderen Rande der vorderen Fläche.

Fig. 208.



Unterarmknochen in Verbindung von vorn. *Ca* Circumferentia artic. *Cl* Collum. *Cpl* Capitulum. *Fsi* Fossa sigmoid. *Ps* Proc. styloideus.

1. Ulna, Ellenbogenbein [1]).

Die Ulna ist, von vorn betrachtet, schlank S-förmig gebogen, indem sie sich oben median-, unten lateralwärts zur Seite neigt. Nahe unter dem oberen Ende springt nach vorn ein kragsteinähnlicher Fortsatz mit scharfem Rande vor, der ***Proc. coronoideus ulnae*** (Fig. 209); seine vordere, abwärts geneigte, vierseitige Fläche ist eine Fortsetzung der Vorderfläche des Körpers der Ulna; die Stelle des Ueberganges ist durch eine bald erhabene, bald vertiefte rauhe Stelle, *Tuberositas ulnae*, die Anheftungsstelle des M. brachialis int., bezeichnet. Von den dreiseitigen Seitenflächen des Proc. coronoideus geht die mediale (Fig. 209) ununterbrochen aus der medialen Fläche des Körpers der Ulna hervor; die laterale entsteht (Fig. 210) mit abwärts gerichteter Spitze erst gegen das obere Ende des Körpers der Ulna, zwischen dessen vorderer und hinterer Fläche. Ihr oberer Theil ist überknorpelt, in verticaler und sagittaler Richtung schwach ausgehöhlt, eine sichelförmige, mit der Spitze vor- und aufwärts gerichtete Gelenkfläche, *Sinus lunatus* 1. Ulna.
nae (Fig. 210) [2]), längs welcher bei den Drehungen des Radius der Seitennd des Köpfchens dieses Knochens sich bewegt. Der Theil der Ulna, weler über den Proc. coronoideus hervorragt, wird Ellenbogenfortsatz, *lecranon* (Fig. 209) [3]), genannt. Er ist vierseitig, die vordere Fläche brei-

[1]) Elle, *Cubitus, Focile majus.* [2]) *Fossa s. Cavitas s. Incisura semilunaris s. sigmoi- minor.* [3]) *Processus anconeus.*

ter als die hintere und die Seitenflächen demgemäss von hinten nach vor divergirend. Die hintere Fläche (Fig. 211) ist ein langgezogen-spitzwinke liges Dreieck, mit dem spitzen Winkel nach unten zwischen die mediale un

Fig. 209.

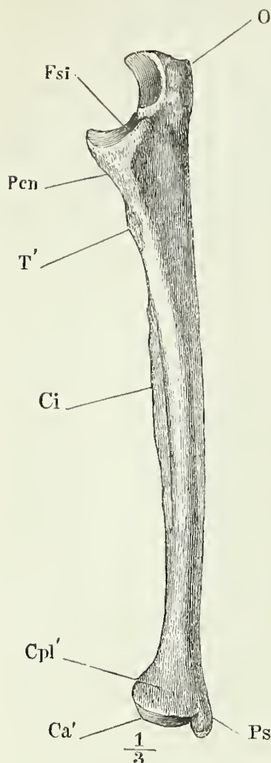
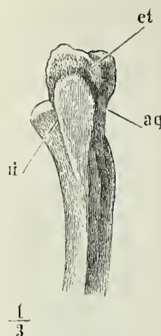


Fig. 210.



Ulna im Profil, Fig. 209 von der medialen Seite, Fig. 210 von der lateralen Seite. *O* Olecranon. *Pcn* Proc. coron. *T* Tuberos. *Sl* Sin. lunat. *Ci* Crista interossea.

Fig. 211.



Oberes Ende der Ulna von hinter

hintere Fläche des Körper eingeschoben und mit de dem spitzen Winkel gegen überliegenden Seite star nach oben gewölbt. Vo der Kante, welche dies Fläche medianwärts be grenzt (*ui*), entspringt de M. ulnaris internus; an di laterale Kante derselbe (*aq*) befestigt sich der M anconeus quartus. Ihr obe rer Rand begrenzt von hin ten die schräg nach hinte abfallende obere Fläche de Olecranon und zunächst di den hinteren Theil diese Fläche einnehmende Insertionsrauhigkeit (*et*) des M. extensor triceps [1]). Di vordere Fläche des Olecranon, mit dem oberen Rande vorn überhängen und die obere Fläche des Proc. coronoideus, mit dem vorderen Rande au wärts gebogen, bilden in Verbindung mit einander eine tief ausgehöhlte, i sagittalen Durchschnitte halbkreisförmige, auf der Trochlea des Armbei articulirende Gelenkfläche, **Fossa sigmoidea** [2]). Doch ist der dem Olecr non angehörige Theil dieser Fläche von dem dem Proc. coronoideus angehör gen durch tiefe Einbuchtung der Seitenränder und in der Regel durch ei quer über die Gelenkfläche verlaufende, rauhe Furche abgegrenzt. Unt rechtem Winkel wird diese Furche gekreuzt von einer stumpfen Hervorr gung, die mit einer Einbiegung des oberen Randes in der Mitte desselbe

1) *Tuberositas olecrani.* 2) *F. sigmoidea major s. semilunaris major.*

ꞁeginnt und auf einem Vorsprunge des vorderen Randes endet (Fig. 208). ꞁIit dem lateralen Rande stösst der dem Olecranon angehörige Theil der ꞁossa sigmoidea unmittelbar an den oberen Rand des Sinus lunatus (Fig. 210).

Das untere Ende der Ulna ist ein besonders in der Richtung gegen ꞁen Radius verdicktes Köpfchen, *Capitulum ulnae*, mit kreisrunder, überꞁnorpelter, unebener und schwach eingedrückter Endfläche. Mit dieser verꞁindet sich im stumpfen Winkel der untere Rand einer halbmondförmigen ꞁelenkfläche, *Circumferentia articularis ulnae*, gegen welche der Zwischenꞁnochenrand des Körpers sich verflacht und welche die dem Radius zugeꞁandte Hälfte des Randes des Köpfchens einnimmt. Der Mitte dieser Geꞁnkfläche gegenüber liegt hinten am medialen Rande des Köpfchens ein ꞁurzer, cylindrischer, stumpfer, über die Endfläche vorspringender Fortsatz, *Processus styloideus ulnae*, auf welchen die mediale Fläche des Körpers der ꞁlna übergeht. Eine seichte Furche scheidet ihn von der vorderen, eine ꞁefe von der hinteren Fläche der Ulna. In der tiefen Furche gleitet die ꞁehne des M. ulnaris externus. An dem Fortsatz ist ein Band der Handꞁurzel befestigt.

Sömmerring gedenkt, nach Chenal, eines Sesambeines über dem Olecraꞁon, und, nach eigener Beobachtung, eines Sesambeines an der Spitze des ꞁroc. coronoideus.

Die Ulna erhält eine obere Epiphyse nur am Olecranon; der Proc. coronoiꞁeus ossificirt vom Körper aus. Zur Zeit der Geburt ist fast die ganze obere ꞁälfte des Olecranon knorpelig; die Diaphyse endet gegen den Knorpel mit ꞁner horizontalen Fläche, welche allmälig aufwärts vorrückt und sich mit dem ꞁnteren Rande abwärts neigt. Durchschnittlich im zwölften Jahre entsteht in dem ꞁedialen Theil des Knorpels, der diese Fläche deckt, ein Kern, und nach einem ꞁs zwei Jahren lateral- und vorwärts neben demselben ein zweiter, zuweilen daꞁwischen noch ein dritter. Der zweite laterale und lateralwärts von der Firste der ꞁossa sigmoidea gelegene Kern verschmilzt zuerst, während er nach allen anderen ꞁeiten noch in Knorpel eingebettet ist, mit der Diaphyse, dann mit dem medialen, ꞁnterdess zu einer grösseren Platte herangewachsenen Knochenkern; ganz zuletzt ꞁerknöchert die Synchondrose zwischen dieser Platte und der Diaphyse. Dies geꞁhieht im fünfzehnten bis sechzehnten Jahre.

In dem unteren knorpeligen Ende der Ulna, welches das Capitulum und den ꞁroc. styloideus darstellt, entwickelt sich der Knochenkern im sechsten Jahre; im ꞁerzehnten bis fünfzehnten Jahre rückt die Verknöcherung in den Proc. styloiꞁeus vor (nach Schwegel erhält der Proc. styloid. der Ulna, wie auch des Raꞁus, einen besonderen Knochenkern); im Beginn des zwanzigsten Jahres ist die ꞁpiphyse mit dem Mittelstück verschmolzen (Uffelmann, a. a. O. S. 53. Schwegel, ꞁie Entwickelungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten. ꞁien 1858, S. 32).

2. Radius [1]).

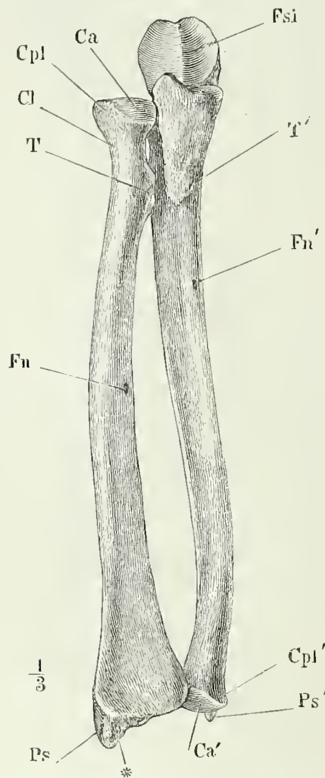
Auch der Radius ist einigermaassen S-förmig gekrümmt, nur dass die ꞁere, mit der Convexität gegen die Ulna schauende Biegung unverhältnissꞁässig kurz ist im Vergleich zur unteren, lateralwärts convexen.

Das obere Ende, *Capitulum* [2]), ist eine niedere cylindrische Scheibe, ꞁelche die Eine Endfläche frei nach oben kehrt. Diese Fläche ist überꞁnorpelt, leicht eingedrückt, auf dem Köpfchen der Ulna um ihren Mittel-

[1]) Speiche, Armspindel, *Focile minus*. [2]) *Eminentia capitata*.

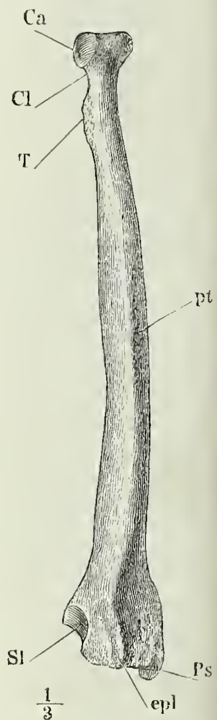
punkt beweglich. Die Seitenfläche des Cylinders steht an ihrer mediale Hälfte vertical und ist von einem Knorpel überzogen, der mit dem Knorpe überzug der Endfläche continuirlich zusammenhängt, *Circumferentia art cularis radii*; an der lateralen Hälfte ist sie ebenfalls überknorpelt, ab etwas wulstig und abgeschrägt. Das Köpfchen sitzt auf einem engen, gleich falls cylindrischen Halse, *Collum radii*, in welchen der verticale Theil m einem scharfen Rande, der rauhe Theil sanft, aber tiefer ausgeschweift übe geht. Die Grenze des Halses gegen den Körper nimmt eine elliptische, m

Fig. 212.



Unterarmknochen in Verbindung, von vorn. *Fn* For. nutrit. *Cpl* Capitulum. *Fsi* Fossa sigmoid.

Fig. 213.



Radius, von der Rückseite.

dem längsten Durchmesser parallel der Längsaxe des Armes gestellte, sta vorspringende, rauhe Fläche ein, *Tuberositas radii*, welcher unter der Mit des überknorpelten Theiles der Seitenfläche des Köpfchens steht, nur wen tiefer als die Tuberosität der Ulna. Sie dient der Sehne des M. biceps z Befestigung. An der Tuberosität beginnt die lateralwärts convexe Krü mung des Radius; von ihr aus erhält auch der Körper die dreiseitige pr matische Form, und zwar dadurch, dass von der Tuberosität drei Kant ausgehen, die Eine, schärfste, gerade abwärts, als Zwischenknochenkan und, von ihr anfangs divergirend, die beiden anderen, stumpfen Kante

welche die laterale Fläche des Knochens von der vorderen und hinteren Fläche scheiden. Auf der lateralen findet sich etwa in der Mitte ihrer Höhe eine Rauhigkeit, die Insertionsstelle des M. pronator teres (Fig. 213 *pt*).

Gegen das untere Ende nimmt der Radius an Umfang zu. Die Zwischenknochenkante verbreitert sich zu einem dreiseitigen Felde, welches über dem unteren Rande die halbmondförmige, mit der Concavität abwärts gerichtete Gelenkfläche, *Sinus lunatus radii* [1]), trägt, mittelst welcher der Radius auf dem unteren Ende der Ulna rotirt; am gegenüberliegenden Rande geht die Kante zwischen der vorderen und lateralen Fläche in einen stumpf abgerundeten und über den unteren Rand des Knochens hervorragenden Fortsatz, ***Processus styloideus radii***, über. Die rauhe Seitenfläche dieses Fortsatzes ist von der glatten und etwas ausgehöhlten Vorderfläche durch eine scharfe Leiste getrennt (Fig. 212), setzt sich aber ohne bestimmte Grenze in die laterale Fläche fort, welche ihrerseits wieder mittelst eines schärferen Vorsprungs sich von der hinteren Fläche scheidet (Fig. 213). Dem letztgenannten Vorsprung parallel und in geringer Entfernung neben demselben verläuft auf der hinteren Fläche ein niedrigerer und kürzerer Kamm; beide gemeinschaftlich begrenzen die Rinne (*epl*), in welcher die Sehne des M. extensor poll. long. gleitet, eine Rinne, die sich flacher gegen den unteren Theil der Zwischenknochenkante schräg hinüberzieht. Durch mehrere stumpfe Erhabenheiten ist auch die laterale Fläche mit der zugehörigen Fläche des Proc. styloid. unvollkommen der Länge nach in Furchen geschieden. Die Erhabenheiten und Kämme sind sämmtlich zur Anheftung fibröser Scheidewände bestimmt, welche zur Fascie des Handgelenks aufsteigen und die Fächer abtheilen, in welchen die Sehnen der Streckmuskeln der Hand und der Finger gleiten.

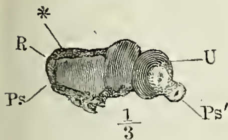
Fig. 214.



Unteres Ende des Radius, mediale Fläche.

Die überknorpelte Endfläche des Radius, deren medialer Rand mit dem unteren Rande der Rotationsgelenkfläche zusammenfällt, ist in horizontaler und sagittaler Richtung concav, dreiseitig, in eine auf den Proc. styloideus übergehende Spitze ausgezogen, durch eine feine sagittale Furche oder Kante getheilt in ein vierseitiges und ein dreiseitiges Feld, jenes mit dem Mondbein, dieses mit dem Kahnbein der Handwurzel articulirend. Der sagittale Durchmesser des vierseitigen Feldes ist ungefähr gleich dem transversalen des dreiseitigen. Vor der Gelenkfläche liegt, zur Befestigung der Bänder, eine schräg rück- und abwärts gerichtete, rauhe, dreiseitige Fläche (Fig. 212. 215 *), mit der Basis am Proc. styloideus, mit der Spitze gegen den Ulnarrand des Knochens.

Fig. 215.



Ulna und Radius in Verbindung, von unten.

Der Radius hat zur Zeit der Geburt noch völlig knorpelige Enden. Die Verknöcherung reicht aufwärts bis an den Rand des Köpfchens, abwärts endet sie mit einer rauhen Fläche etwa in der Gegend der Wurzel des Proc. styloideus. Die flache Knorpelscheibe des oberen Endes verknöchert theils von der Diaphyse

[1]) *Incisura semilunaris.*

aus, die sich gegen dieselbe hervorwölbt, theils von einem selbständigen Knochenkern, zu dem sich bald noch zwei bis drei gesellen, die mit ihm verschmelzen und im elften bis zwölften Jahre eine kreisförmige Platte bilden, welche im Laufe des sechzehnten Jahres mit der Diaphyse verschmilzt. Im fünften Jahre, meistens kurz vor dem Erscheinen des Kerns im Capitulum der Ulna, erhält der untere Knorpel des Radius einen Knochenkern; dieser beginnt im zwölften Jahre sich in den Proc. styloid. zu erstrecken, um die Mitte des sechzehnten Jahres erreicht er dessen Spitze, im neunzehnten bis zwanzigsten Jahr ist die Verschmelzung der Epiphyse mit der Diaphyse vollendet. Eine besondere Epiphyse der Tuberositas radii, sowie des Proc. styloideus (s. Ulna) verknöchert nach Schwegel vor dem achten Jahre.

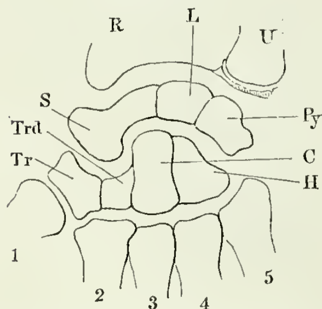
d. Knochen der Hand.

α. Handwurzelknochen, *Ossa carpi.*

d. Hand. α. Handwurzel.

Die Knochen der Handwurzel stehen in zwei Reihen, in welchen sie mit dem Unterarm und der Mittelhand und unter sich articuliren; an jedem ist die Volar- oder Hohlhandfläche und die Rückenfläche frei; ausserdem sind frei je die Daumen- und Kleinfingerflächen der Knochen, welche an der Daumen- und Kleinfingerseite zu äusserst liegen. Alle übrigen Flächen sind durch Zusammenstossen mit benachbarten Knochen verdeckt. Sie sind wesentlich Gelenkflächen und überknorpelt; doch sind ausnahmsweise auch Abtheilungen der Flächen, mit welchen je zwei Knochen einander berühren, zur Verbindung beider mittelst straffer Bandmasse benutzt und deshalb rauh.

Fig. 216 *).



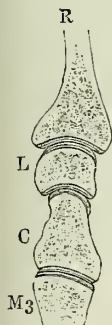
Frontaldurchschnitt der Handwurzelknochen n Verbindung mit den unteren Enden der Unterarmknochen und den oberen Enden der Mittelhandknochen. *R* Radius. *U* Ulna. *S* Kahnbein. *L* Mondbein. *Py* Pyramidenbein. *Tr* Trapezbein. *Trd* Trapezoidbein. *C* Kopfbein. *H* Hakenbein.

Solcher völlig oder grossentheils überknorpelter Gelenkflächen unterscheidet man an dem einzelnen Knochen vier, eine laterale oder Daumenfläche und eine mediale oder Kleinfingerfläche [1]) zur Verbindung mit den Nebenknochen derselben Reihe, und eine obere und untere Fläche [2]). Durch die oberen Gelenkflächen articuliren die Knochen der ersten Reihe mit dem Unterarm, die der zweiten Reihe mit der ersten; durch die unteren Gelenkflächen articuliren die Knochen der ersten Reihe mit der zweiten, die Knochen der zweiten Reihe mit der Mittelhand. Der Handwurzelknochen des Daumens, das Trapezbein, gehört diesen Bestimmungen zufolge zur zweiten Reihe; aber wegen seiner schrägen Stellung (s. oben) ist seine obere Gelenkfläche zugleich kleinfingerwärts und die gegenüberliegende um eben so viel daumenwärts gekehrt.

[1]) Auch ulnare und radiale. Die Bezeichnungen Daumen- und Kleinfingerflächen haben den Vorzug, für die einander entsprechenden Flächen und Ränder der Hand und des Fusses gleichmässig zu passen. [2]) Brachiale und digitale. *) Nach Günther. Das Handgelenk. Hamb. 1841. Taf. VII, Fig. 5.

Die Knochen der ersten Reihe, das Erbsenbein nicht mitgerechnet, sind als Theile eines Reifes, der die Convexität seiner Fläche gegen den Unterarm und die Convexität seines Randes gegen den Rücken wendet, mehr oder minder deprimirt und in sagittaler wie in transversaler Richtung nach der Fläche gebogen. Die Krümmung der oberen, convexen Fläche gehört einem grösseren Radius an als die der unteren, concaven; die obere Gelenkfläche zieht sich gegen den Rücken der Hand weiter hinab als gegen deren Volarfläche; die Rückenfläche der Knochen der ersten Reihe ist deshalb allgemein minder hoch als die Hohlhandfläche (Fig. 217). Eigenthümlich gestaltet sich das Kahnbein dadurch, dass es neben der unteren und kleinfingerwärts gewandten Gelenkfläche, die zur Vervollständigung des genannten Reifes dient, noch eine schräg daumenwärts gerichtete Fläche zur Articulation mit dem Trapezbein trägt. Doch sind, einigermaassen symmetrisch, auch die mit einander articulirenden Flächen der am Kleinfingerrande gelegenen Knochen der ersten und zweiten Reihe so gekrümmt, dass der dem Kleinfingerrande zunächst gelegene Theil der Gelenkfläche des Pyramidenbeins convex, des Hakenbeins concav ist (Fig. 216).

Fig. 217.



$\frac{1}{2}$

Sagittaler Durchschnitt der Handwurzel durch das Mondbein *L* und Kopfbein *C* mit dem Radius (*R*) und dem dritten Mittelhandknochen (*M*3). Die Vorderfläche sieht nach links.

In der zweiten Reihe, in welcher die Knochen, abgesehen vom Trapezbein, einen abgeplatteten Kegel darstellen, sind die unteren Gelenkflächen fast plan, die oberen, namentlich des Kopf- und Hakenbeins, stark convex, in der Weise, dass dem Hakenbein der kleinfingerwärts abhängige Theil, dem Kopfbein der Gipfel und der daumenwärts abhängige Theil der Gelenkfläche angehört.

Die Wölbung der Handwurzel im Ganzen vom Kleinfinger- zum Daumenrande, an der Rückenfläche convex, an der volaren concav, bedingt eine keilförmige Gestalt der die Handwurzel zusammensetzenden Knochen, eine Abnahme des transversalen Durchmessers von der Rückengegen die Volarfläche. Eine solche findet bei den Knochen der zweiten Reihe regelmässig statt; unter den Knochen der ersten Reihe findet sie sich aber nur an den beiden äussersten, und auch hier nur wenig markirt, indess der mittlere Knochen, das Mondbein, an der Rückenfläche sogar schmaler ist, als an der volaren. Der Hauptgrund der concaven Form der Volarfläche der Handwurzel liegt in den Vorsprüngen der äussersten Knochen des Daumen- und Kleinfingerrandes, den sogenannten *Eminentiae carpi*. Es sind vier, in jeder Reihe und an jedem Rande zwei, die des Kleinfingerrandes die stärksten. Die obere Hervorragung des Kleinfingerrandes ist das auf dem Pyramidenbein articulirende Erbsenbein, ***Pi***, die untere Hervorragung desselben Randes ein hakenförmig lateralwärts umgebogener, comprimirter Vorsprung, *uncus*[1]), von welchem das Hakenbein den Namen trägt. Die obere Hervorragung des Daumenrandes ist ein platter Höcker des Kahnbeins, *Tuberositas oss scaph.*; die untere Hervorragung desselben Randes ist eine der Längsaxe des Armes

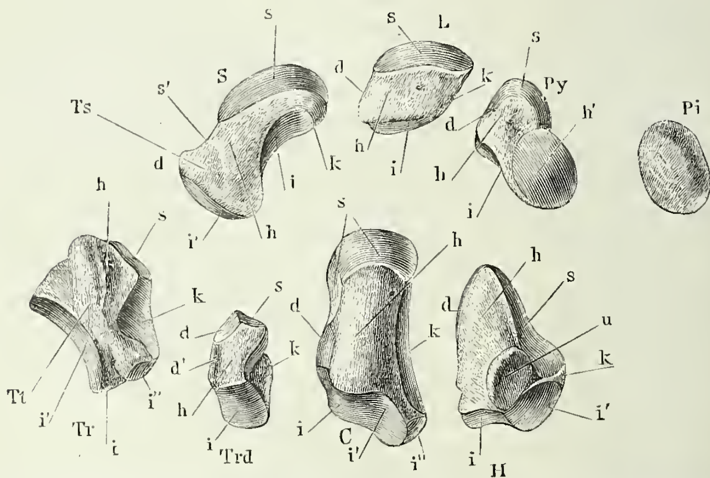
[1]) *Proc. uncinatus, hamatus.*

parallel und demnach über die Vorderfläche des Trapezbeins in diagonaler Richtung verlaufende, comprimirte, stumpfe Leiste, ***Tuberos. oss. trapez.*** (Fig. 218, vergl. Fig. 192). An den Hohlhandvorsprüngen ist das Lig. carpi volare proprium, ein starkes Querband, befestigt; über die hohle Vorderfläche der Handwurzel brückenförmig hingespannt, schliesst dasselbe einen Ring, in welchem die Sehnen der Fingerbeuger und die Gefässe und Nerven der Hohlhand gleiten.

1. Kahnbein, *Os scaphoideum* [1]) *S.*

1. Kahnbein. Die volare, im Ganzen etwas medianwärts gewandte Fläche (*h*) des Kahnbeins gleicht einem spitzwinkeligen Dreieck mit gekrümmten Seiten, einer oberen, einer unteren lateralen und unteren medialen. Die kürzeste ist die untere laterale Seite; sie läuft, schwach convex, in schräger Richtung median- und abwärts. Von ihren Endpunkten gehen die beiden längeren Seiten, die obere flach S-förmig gebogen, die untere einfach aber tief concav median- und aufwärts, um sich in einem spitzen Winkel zu vereinigen. Die Gegend zunächst der lateralen Ecke tritt in Form der bereits erwähnten Tu-

Fig. 218.



Handwurzelknochen von der Volarseite, das Erbsenbein vom Pyramidenbein getrennt und zur Seite gerückt. *s* Obere Fläche. *i* Untere Fläche. *d* Daumenfläche. *k* Kleinfingerfläche. *h* Hohlhandfläche. *u* Uncus.

berosität (*Ts*) um so mehr hervor, als die Mitte der Volarfläche durch eine abwärts laufende breite Furche vertieft ist. Die obere Fläche des Kahnbeins ist in der medialen, aufwärts convexen Hälfte (*s*) überknorpelt, eine dreiseitige, nach hinten (vergl. Fig. 223) überhängende Gelenkfläche mit abgerundeten Winkeln und aufgeworfenem hinteren Rande; die laterale, aufwärts concave Hälfte (*s'*) ist rauh und geht ohne bestimmte Grenze in die Rinne und Tuberosität der vorderen Fläche über. Der überknorpelte Theil

---

[1]) Schiffbein, *Os naviculare.*

der oberen Fläche bewegt sich in dem lateralen, dreiseitigen Felde der Endfläche des Radius; der rauhe Theil der oberen Fläche liegt der Vorderfläche des Proc. styloideus radii gegenüber und nimmt die von dem letzteren ausgehenden Bänder auf. Die untere Fläche zerfällt in zwei, unter einem rechten Winkel in einer gemeinsamen Kante zusammenstossende Gelenkflächen, eine mediale und eine laterale. Die mediale (*i*), zur Articulation mit dem Kopfbein bestimmt, verläuft längs dem unteren medialen Rande der Vorderfläche, von unten auf zuerst medianwärts, dann abwärts und zugleich mit einer geringen Torsion vorwärts schauend; die laterale, zur Articulation mit dem Trapez- und Trapezoidbein bestimmte Fläche (*i'*) zieht sich, etwas lateralwärts gerichtet, an der Rückseite des Knochens herauf; sie ist dreiseitig, eine Spitze nach unten, die eine Seite identisch mit der unteren lateralen Seite der Vorderfläche des Knochens, die andere, wie bemerkt, identisch mit der hinteren Kante der medialen unteren Gelenkfläche, die obere Kante fast horizontal (Fig. 223). Die eigentliche dorsale Fläche des Kahnbeins ist auf eine schmale rauhe Rinne reducirt, die sich zwischen dem unteren Rande der oberen Gelenkfläche und dem oberen Rande der lateralen unteren Gelenkfläche hinzieht. Die Stelle der Daumenfläche (*d*) vertritt eine rundliche stumpfe Spitze, in welcher die lateralen Ecken der beschriebenen Flächen zusammenstossen; die Kleinfingerfläche (*k*) ist ein niederer, von zwei aufwärts convexen Linien begrenzter, theilweise überknorpelter Streifen, der sich an das Mondbein lehnt.

2. Mondbein, *Os lunatum*[1]) *L.*

Das Mondbein ist ungefähr eben so hoch als breit; sein sagittaler Durchmesser ist der längste, länger am unteren Rande als am oberen. Die Flächen sind sämmtlich vierseitig, die volare und dorsale verschobenen Rechtecken ähnlich, mit schräg auf- und medianwärts gerichteten seitlichen Rändern. Die volare ist breiter als die dorsale. Die obere Fläche, daumenwärts abhängig, gewölbt und nach hinten verjüngt, articulirt auf dem medialen, vierseitigen Felde der unteren Gelenkfläche des Radius; die untere, concave Gelenkfläche ruht grösstentheils auf dem Kopfbein; durch eine nahe am medialen Rande verlaufende sagittale Kante ist ein schmales Feld abgegrenzt, welches mit dem Hakenbein articulirt (Fig. 216. 223). Die Daumenfläche ist im oberen Theile rauh und hat längs dem unteren Rande eine halbmondförmige Gelenkfläche, wodurch sie mit dem Kahnbein articulirt; die Kleinfingerfläche, kaum gewölbt, ist überknorpelt zur Articulation mit dem Pyramidenbein. 2. Mondbein.

Var. Man findet statt der oberen Fläche einen scharfen, gewölbten Kamm, in welchem die Daumen- und Kleinfingerfläche zusammenstossen.

3. Pyramidenbein, *Os pyramidale*[2]) *Py.*

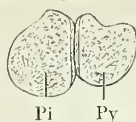
Dieser Knochen gleicht einer dreiseitigen, liegenden Pyramide. Die untere Fläche ist es, welche fehlt oder statt welcher eine schmale Rinne 3. Pyramidenbein.

---

[1]) *Os semilunare.* [2]) *Os triquetrum, triangulare, cuneiforme.*

den hinteren Rand der oberen vom hinteren Rande der unteren Fläche scheidet. Am Kleinfingerrande kommen die drei übrigen Flächen in eine stumpfe Spitze zusammen. Die Daumenfläche, welche die Basis der Pyramide darstellt und an das Mondbein stösst, ist wenig vertieft und nähert sich der vierseitigen Form dadurch, dass der Rand, welcher ihr mit der oberen Fläche gemeinschaftlich ist, in einem steilen Bogen, fast einer gebrochenen Linie ähnlich, verläuft. Die obere Fläche ist stark gewölbt, eine gegen die mediale Spitze von rauhen Furchen durchzogene, im Uebrigen glatte Gelenkfläche, welche (durch Vermittelung einer Bandscheibe) an der Ulna eingelenkt ist. Die Volarfläche ist gegen den Daumenrand rauh (*h*), gegen den Kleinfingerrand mit einer sehr schwach convexen kreisrunden Gelenkfläche (für das Erbsenbein) versehen (*h'*). Die untere, daumenwärts schauende Fläche ist überknorpelt und concav bis auf die schwach gewölbte mediale Spitze.

Fig. 219.



Sagittaler Durchschnitt des Erbsen- und Pyramidenbeins.

4. Erbsenbein, *Os pisiforme*[1]) ***Pi.***

4. Erbsenbein.

Ein unregelmässiges, von den Seiten plattgedrücktes Kügelchen mit kreisrunder oder ovaler und schwach ausgehöhlter, von einer seichten Einschnürung umgebener, rückwärts gewandter Gelenkfläche.

5. Trapezbein, *Os trapezium*[2]) ***Tr.***

5. Trapezbein.

Das Trapezbein ist ein im Wesentlichen würfelförmiger, mit seinen Flächen in der mehrerwähnten Weise schräg gestellter Knochen, dessen Würfelform aber verschiedentlich alterirt erscheint. Die Hohlhand-, Daumen- und Rückenfläche sind frei und rauh und gehen ohne eigentliche Kanten in einander über; über die vordere verläuft fast vertical die oben beschriebene Tuberosität (*Tt*), eine tiefe Rinne von der lateralen Seite begrenzend; an jeder der unteren Ecken der hinteren Fläche stehen stumpfe Höcker, wodurch auch die laterale und hintere Fläche einigermaassen der Länge nach ausgehöhlt erscheinen. Die mediale Gelenkfläche, in welcher das Trapezoidbein ruht, ist auf Kosten der oberen medialen Kante tief ausgeschnitten, oben breit und nach unten von der vorderen Fläche her verschmälert. Ihre obere Kante dient zur medialen Begrenzung der oberen Gelenkfläche, welche, halbkreisförmig und leicht concav, die laterale Hälfte der lateralen unteren Gelenkfläche des Kahnbeins einnimmt. An der unteren Fläche des Trapezbeins sind zwei Gelenkflächen zu unterscheiden, getrennt von einander durch einen Streifen rauher Oberfläche (*i*), mittelst welcher zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers die Volar- und Rückenfläche des Trapezbeins zusammenfliessen. Die laterale, bei Weitem grössere Gelenkfläche (*i'*) für den ersten Mittelhandknochen ist schräg ab- und lateralwärts gekehrt, sattelförmig, im transversalen Durch-

---

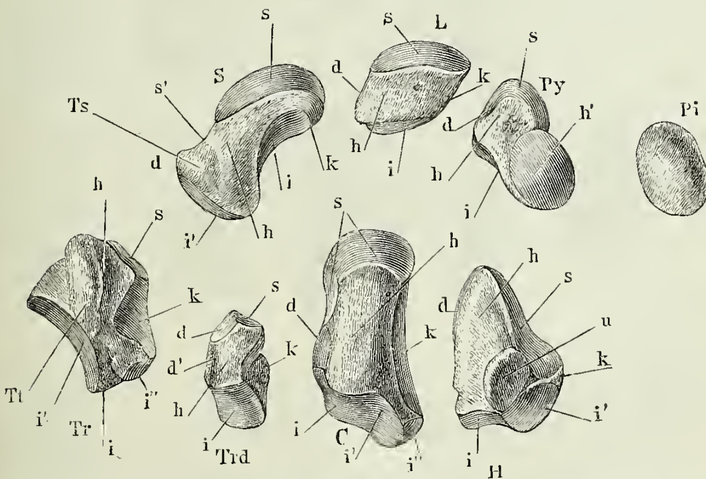
[1]) *Os subrotundum, rotundum, orbiculare.* [2]) *Os multangulum majus, trapezoides, rhomboides.*

messer concav, im sagittalen convex, im ersteren beinahe doppelt so lang als im letzteren. Die mediale Gelenkfläche (i'') ist ein kleines, kreisförmiges oder ovales, mit dem medialen Rande an den unteren Rand der medialen Gelenkfläche stossendes flaches Grübchen, schräg ab- und medianwärts gekehrt, welches zur Articulation der Handwurzel mit dem Mittelhandknochen des Zeigefingers beiträgt (vergl. Fig. 222).

6. Trapezoidbein, *Os trapezoides*[1] ***Trd.***

Das Trapezoidbein nimmt von hinten nach vorn an Höhe wie an Breite ab; es verjüngt sich von unten nach oben im sagittalen Durchmesser, indem die volare Fläche gerade, die dorsale mit dem oberen Rande vorwärts geneigt steht. Die obere Fläche, ein kleines, vierseitiges, überknorpeltes Feld, tritt mit der oberen Gelenkfläche des Trapezbeins zur Aufnahme der lateralen unteren Gelenkfläche des Kahnbeins zusammen. Mittelst einer stumpfen Kante geht sie in die dem Trapezbein zugekehrte Daumenfläche über, deren obere Hälfte (d) schräg lateral- und aufwärts, deren untere Hälfte (d') gerade lateralwärts gerichtet ist, jene überknorpelt, diese im vorderen Theile rauh. Die Kleinfingerfläche sieht mit der vorderen Hälfte gerade me- 6. Trapezoidbein.

Fig. 220.



Handwurzelknochen von der Volarseite, das Erbsenbein vom Pyramidenbein getrennt und zur Seite gerückt. *s* Obere Fläche. *i* Untere Fläche. *d* Daumenfläche. *k* Kleinfingerfläche. *h* Hohlhandfläche.

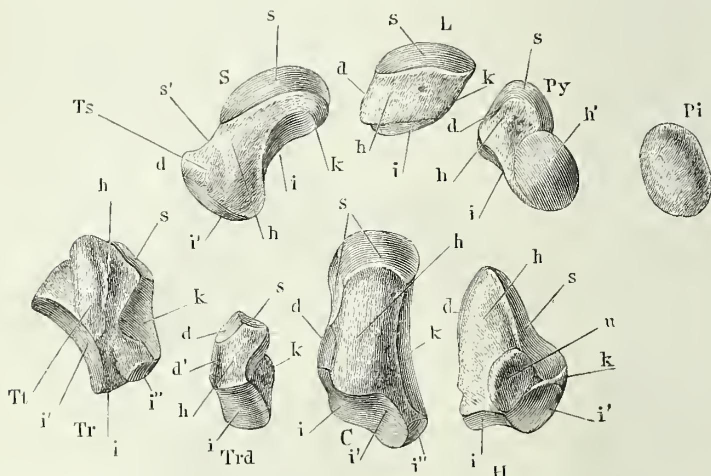
dianwärts und wendet sich mit der hinteren Hälfte allmälig etwas vorwärts; sie ist ganz oder nur im vorderen Theile überknorpelt und steht mit dem Kopfbein in Verbindung. Die untere Fläche (vergl. Fig. 222) ist gleich der des Trapezbeins sattelförmig, im längeren, sagittalen Durchmesser concav, im schmalen, transversalen Durchmesser convex.

[1]) *Os multangulum minus, trapezium minus, pyramidale.*

7. Kopfbein, *Os capitatum*[1]) *C.*

7. Kopfbein. Ausgezeichnet durch den kugelförmigen, von den Seiten comprimirten, hoch in die erste Reihe der Handwurzelknochen hinaufragenden Kopf, welcher die obere und einen Theil der medialen Gelenkfläche trägt. Die obere Gelenkfläche nämlich, mit der medialen unteren Fläche des Kahnbeins und dem grösseren Theile der unteren Fläche des Mondbeins articulirend, beginnt, anfangs vollkommen lateralwärts gerichtet, etwa in der halben Höhe des Knochens und wendet sich mit einer abgerundeten Kante aufwärts; sie setzt sich auf die Rückenfläche und etwas weniger weit abwärts auf die Vorderfläche des Knochens fort, von beiden durch einen fast genau transversalen, überhängenden Rand gesondert. Von der mit dem Trapezoidbein articulirenden Daumenfläche ist sie nur durch eine leichte Einbiegung geschieden. Eine schärfere Kante trennt am oberen Rande des Knochens die obere Fläche von der medialen, mit dem Hakenbein zusammengefügten

Fig. 221.



Handwurzelknochen von der Volarseite, das Erbsenbein vom Pyramidenbein getrennt und zur Seite gerückt. *s* Obere Fläche. *i* Untere Fläche. *d* Daumenfläche. *k* Kleinfingerfläche. *h* Hohlhandfläche.

und nur in der unteren vorderen Ecke durch Anheftung von Bändern rauhen Fläche. Die untere Fläche (vgl. Fig. 222) zerfällt durch zwei stumpfe sagittale Kanten in drei Felder: ein laterales (*i*), welches die sattelförmige Gelenkfläche des Trapezoidbeins vervollständigt, ein mittleres grösstes, concaves (*i'*), auf welchem der dritte Mittelhandknochen eingelenkt ist, und ein mediales (*i''*), welches nur die hintere Ecke einnimmt und zur Gelenkfläche des vierten Mittelhandknochens mit beiträgt. Die Hohlhandfläche des Kopfbeins ist vierseitig, im queren Durchmesser gewölbt; an der hinteren Fläche ist der untere Rand schräg und kommt mit dem Kleinfingerrande in einer abwärts ragenden Spitze zusammen.

[1]) *Os magnum.*

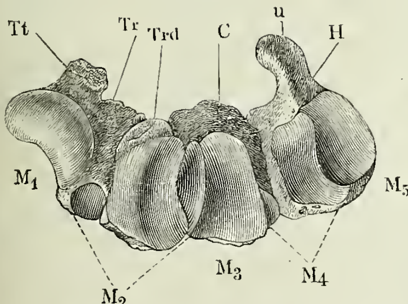
8. Hakenbein, *Os hamatum* [1]) *H.*

Die Volar- und Dorsalfläche des Hakenbeins gleichen, wenn man von dem aus der Vorderfläche vorspringenden Haken absieht, rechtwinkeligen Dreiecken. Von den ziemlich gleich langen Katheten steht die eine vertical, die andere horizontal; die Hypothenuse geht schräg median- und abwärts. Die obere Gelenkfläche, gegen den Kleinfingerrand abhängig und nur in der Nähe dieses Randes aufwärts gekrümmt, trägt einen kleinen Theil des Mondbeins und das Pyramidenbein; die untere, in sagittaler Richtung concave und durch eine sagittale Kante in zwei gleiche Hälften (Fig. 221 *i* und *i'*) getheilte Fläche articulirt mit den Mittelhandknochen des vierten und fünften Fingers. Die obere und untere Fläche stossen medianwärts entweder in einer scharfen Kante unmittelbar zusammen oder werden durch einen niederen Streifen rauher Fläche (*k*) geschieden. Die Daumenfläche, vertical gestellt, ist gleich der entsprechenden Fläche des Kopfbeins bis in die Nähe der unteren vorderen Ecke überknorpelt. 8. Hakenbein.

Alle Handwurzelknochen sind zur Zeit der Geburt knorpelig; alle verknöchern von einem Knochenkern aus, der im Kopf- und Hakenbein schon im ersten Lebensjahre erscheint, im Pyramidenbein im dritten Jahre, im Mond- und Trapezbein im vierten bis fünften, im Kahn- und Trapezoidbein im achten bis neunten. Das Erbsenbein wird erst zwischen dem zwölften und fünfzehnten Jahre knöchern. Rambaud und Renault finden im Kahnbein zwei Knochenkerne dicht nebeneinander; im Haken des Hakenbeins glauben sie einen besonderen Knochenkern bemerkt zu haben.

Die Form des Gelenks der Hand mit dem Unterarm und der beiden Handwurzelreihen unter sich, sowie der Antheil, welchen die einzelnen Knochen an diesen Gelenkverbindungen nehmen, ergiebt sich aus dem Vorhergehenden. Die erste Reihe wendet dem Unterarm eine im transversalen und sagittalen Durchmesser convexe Fläche zu; die Fläche, in welcher die erste und zweite Reihe der Handwurzelknochen mit einander articuliren, ist an den beiden seitlichen Rändern aufwärts concav, in der Mitte aufwärts convex. Noch unregelmässiger, wenn auch nicht in so auffallender Weise wechselnd, ist die Krümmung, welche die Knochen der zweiten Reihe den Mittelhandknochen zuwenden. An die gegen die Volarfläche der Hand vortretende, lateralwärts gekehrte sattelförmige Gelenkfläche (Fig. 222 M_1) des Trapezbeins für den Daumen schliesst sich, durch einen schmalen Zwischenraum getrennt, eine Gelenkfläche (M_2) für den Mittelhandknochen des Zeigefingers, welche das ganze Trapezoidbein, die hintere Ecke des Trapezbeins Hand-wurzel-Mittelhand-gelenke.

Fig. 222.



Zweite Reihe der Handwurzelknochen von unten. *Tt* Tuberos. des Trapezbeins. *u* Haken des Hakenbeins. M_1 bis M_5 Gelenkflächen für die Mittelhandknochen 1 bis 5.

[1]) *Os unciforme, cuneiforme.*

und ein dreieckiges Feld auf dem Kopfbein einnimmt. Sie hat eine in sagittaler Richtung verlaufende Wölbung zwischen zwei Concavitäten, deren grösste Tiefe mit den zwei Spalten zwischen den drei genannten Knochen zusammenfällt. Die dem dritten Mittelhandknochen bestimmte Gelenkfläche des Kopfbeins (M_3) ist vierseitig, schmal, mit einer diagonal von der vorderen medialen gegen die hintere laterale Ecke ziehenden Concavität versehen. Die Gelenkfläche (M_4) des vierten nimmt die hintere Ecke des Kopfbeins und die Hälfte des Hakenbeins ein; sie ist flach ausgehöhlt und nur in der Nähe des hinteren Randes etwas convex. Die Gelenkfläche (M_5) des fünften Mittelhandknochens ist gleich der des Daumens sattelförmig, aber im entgegengesetzten Sinne, convex im transversalen, concav im sagittalen Durchmesser. Sie ist im Ganzen lateralwärts abhängig und kommt der medianwärts abhängigen Gelenkfläche des vierten Mittelhandknochens unter einem sehr stumpfen Winkel entgegen.

β. Mittelhandknochen.

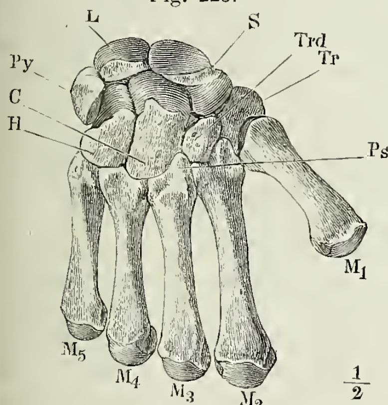
β. Mittelhand.

Die Mittelhandknochen (Fig. 223) sind Röhrenknochen mit verdicktem oberen und unteren Ende. Indem die Enden im horizontalen Durchmesser die Körper überragen, entstehen zwischen den mit den Enden genau an einander gefügten Knochen die nach oben und unten sich zuspitzenden Zwischenknochenräume, *Spatia interossea*. Indem die im sagittalen Durchmesser verdickten Enden vorzugsweise gegen die Volarfläche über die Körper vorspringen, erscheint die Mittelhand gegen die Vola von oben nach unten ausgehöhlt. In geringem Grade sind indess auch die Körper nach diesem Sinne gebogen. Die Endflächen des oberen Endes (*Basis*) sind den unteren Flächen der Knochen der zweiten Handwurzelreihe entsprechend gebogen, sattelförmig am Daumen und fünften Finger, am Daumen dreiseitig mit vor-, rück- und seitwärts gerichteten Winkeln, am fünften Finger länglich vierseitig mit transversal gestelltem längsten Durchmesser. Sattelförmig und vierseitig ist auch das grössere Mittelfeld des zweiten Mittelhandknochens, transversal tief concav, sagittal convex, durch scharfe Kanten von dem kleineren, vorwärts schauenden lateralen und dem grösseren, medianwärts schauenden medialen Nebenfelde gesondert. Die Endfläche des Mittelhandknochens des dritten Fingers, von einer diagonalen Convexität vor- und rückwärts abfallend, verlängert sich an der hinteren lateralen Ecke in eine Spitze, welche sich an dem sogleich zu erwähnenden Proc. styloideus dieses Knochens hinaufzieht. Die Gelenkfläche des vierten Mittelhandknochens, transversal convex, sagittal concav, hat zwei durch eine rauhe Furche geschiedene Abtheilungen; die kleinere, welche die hintere, laterale Ecke einnimmt, ruht auf dem Kopfbein, die grössere auf dem Hakenbein; die Furche liegt der Spalte des Kopf- und Hakenbeins gegenüber.

Am Mittelhandknochen des Daumens ist die Endfläche ringsum von einem mehr oder minder abgeschrägten, rinnenförmigen Saume umgeben, durch dessen Vermittelung sie in den Körper des Knochens sich fortsetzt. Der Körper ist dreiseitig prismatisch mit Flächen, welche den Rändern der Endfläche genau entsprechen. Die Mittelhandknochen der übrigen Finger sind am oberen Ende vierseitige, freilich ziemlich unregelmässige Prismen

ait einer volaren und dorsalen, einer Daumen- und Kleinfingerfläche, von velchen die beiden letzteren, insoweit die vier Mittelhandknochen einander nittelst derselben berühren, mit planen, überknorpelten Gelenkflächen versehen sind. Am zweiten Mittelhandknochen geht die laterale, am fünften ie mediale Fläche abgerundet in die volare und dorsale über. An allen ist ie volare Fläche rauh, von einem platten Höcker dicht unter dem oberen ande eingenommen; die Rückenfläche ebenfalls rauh, aber vertieft, mit einer Grube oder einer der Längenaxe des Gliedes parallel laufenden Furche unter dem oberen Rande. Das obere Ende des zweiten Mittelhandknochens ist nach jeder Dimension am stärksten, durch einen tiefen Einschnitt des hinteren Randes zweizackig, die laterale Zacke, welche vorn die Gelenkfläche für das Trapezbein trägt, auch nach hinten schräg lateral- und abwärts abgestutzt; die mediale Gelenkfläche, unmittelbar an die überknorpelte Endfläche sich anschliessend, durch eine Einbiegung des unteren Randes fast i zwei Felder getheilt (Fig. 224 *). Die gleiche Form besitzt die laterale lenkfläche des dritten Mittelhandknochens, der durch einen aufwärts ragenden stumpfen Fortsatz an der lateralen hinteren Ecke, den genannten *Proc. styloideus*, ausgezeichnet ist, von wo aus der hintere Rand medianwärts ziemlich schräg absteigt. Wegen dieses Fortsatzes ist der dritte Mittelhandknochen hinten breiter als vorn; seine mediale Gelenkfläche ist völlig in zwei hinter einander liegende, durch eine Furche getrennte Felder (Fig. 225 *) zerfallen. So auch die entsprechende, laterale Gelenkfläche des vierten Mittelhandknochens, dessen mediale Gelenkfläche, gleich der lateralen Gelenkfläche des fünften, en niederen, halbmondförmigen Saum darstellt. Im Uebrigen ist das re Ende des vierten Mittelhandknochens im sagittalen und horizontalen chmesser kleiner, als der entsprechende Theil des dritten; der fünfte ist sagittalen Durchmesser noch mehr verjüngt, aber breiter. Unterhalb der enkflächen, durch welche die Mittelhandknochen mit einander articuliren, et sich an allen ein Grübchen (**) und darunter ein Wulst, zur Anheftg von Bändern bestimmt. Die mediale Fläche der Basis des fünften

Fig. 223.



landwurzel mit den Mittelhandknochen, Rückseite.

Fig. 224. Fig. 225.



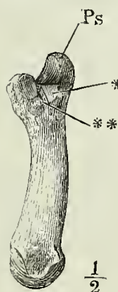


Fig. 224 zweiter Mittelhandknochen, Fig. 225 dritter Mittelhandknochen von der Kleinfingerseite.

Mittelhandknochens ist ein platter Höcker (*Tuberositas*), an welchen d Sehne des M. ulnaris externus sich befestigt.

Die Körper der Mittelhandknochen nehmen von dem zweiten geg den fünften an Länge ab, so dass die Reihe der Gelenke sowohl der Han wurzel mit der Mittelhand als der Mittelhand mit den Fingern schräge u zwar gegen den Kleinfingerrand convergirende Linien bilden. Der Mitt handknochen des Daumens ist kürzer als der des fünften Fingers, aber dick als alle. Von den übrigen sind der zweite und dritte an Dicke gleich, d fünfte ist schwächer und der vierte am schwächsten. Der Körper des Da mens ist, wie erwähnt, dreiseitig prismatisch, mit sehr schwach gewölb Dorsalfläche und zwei, durch eine mehr oder minder scharfe Kante g schiedenen volaren Flächen, welche gegen das untere Ende in eine conve Fläche zusammenfliessen. Die Dorsalfläche des Daumens ist lateralwärts g richtet. Die Körper der vier medialen Mittelhandknochen sind in der Nä des oberen Endes undeutlich vierseitig prismatisch oder cylindrisch, werd aber gegen das untere Ende regelmässig dreiseitig prismatisch, so zw dass eine fast plane Fläche dem Rücken der Hand angehört und zwei c vexe Seitenflächen in einer scharfen, volaren Kante zusammenstossen. I plane Rückenfläche aber spitzt s gegen die Basen der Mittelhandk chen zu, oder, mit anderen Wort sie geht aus einer Kante hervor, w che die Mitte der Rückenfläche Basis einnimmt und, je näher Mittelhandknochen dem Daumen li um so weiter abwärts sich erstre bevor sie in die zwei Seitenkan der Rückenfläche des Körpers aus ander weicht (Fig. 223). Umgeke verliert sich die volare Kante an Grenze des hinteren und mittle Drittels des Körpers in eine pl oder schwach gewölbte dreiseitige Fläche, die sich in die volare Fläche Basis der Mittelhandknochen fortsetzt (Fig 227. 228). Indem sich d Kante auch am unteren Ende des Mittelhandknochens zu einer dreiseiti Fläche ausbreitet, erhält dieses Ende wieder eine vierseitige, seitlich c primirte und an allen fünf Mittelhandknochen sehr ähnliche Gestalt.

Fig. 226.

Horizontaldurchschnitt der Körper der Mittelhandknochen, x in der Nähe der oberen Enden, y in der Nähe der unteren Enden, die Volarfläche aufwärts.

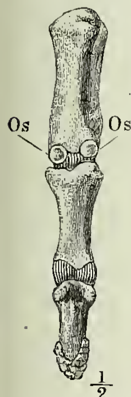
Das untere Ende der Mittelhandknochen, Köpfchen, *Capitulum* trägt eine kugelförmige Endfläche, welche über die volare Fläche des K pers weiter vorspringt und weiter an derselben hinaufragt als an der d salen Fläche. Der hintere Rand der Gelenkfläche (Fig. 223) ist gerade schräg, durch eine seichte Rinne oder ein Grübchen gegen den Körper gesetzt. Der vordere Rand der Gelenkfläche (Fig. 228) ist tief eingebo an jeder Ecke gleichsam in einen abgerundeten, auf einem kleinen V sprunge stehenden Zipfel verlängert; auf der Fläche dieser Zipfel gle die Sesambeinchen, wo solche vorhanden sind. Die Vertiefung zwisc

[1]) *Condylus. Caput.*

hnen ist rauh und enthält meistens ein feines Ernährungsloch oder mehrere.)ie Seitenränder der Gelenkflächen sind stark abwärts convex, die Seitenlächen der Köpfchen (Fig. 224. 225) stark eingedrückt [1]) zwischen dem er- /ähnten Vorsprunge, der den vorderen Theil der Gelenkfläche trägt, und inem ähnlichen Vorsprunge am hinteren Rande.

Die *Ossa sesamoidea* der Hand (S. 223) sind dem Erbsenbein ähnlich, kugelig und an der articulirenden Fläche kreisförmig abgeplattet, 5^{mm} im Durchmesser (Fig. 227. 229).

Fig. 227.



Mittelhandknochen und Phalangen des Daumens, von vorn.

Fig. 228.



Mittelhandknochen und Phalangen d. Zeigefingers, von vorn.

Die Ernährungslöcher der Körper liegen im zweiten bis fünften Mittelhandknochen am Daumenrande der Hohlhandfläche und führen in aufwärts gerichtete Canäle; im Körper des ersten Mittelhandknochens liegt das Ernährungsloch am Kleinfingerrande und durchbohrt den Knochen schräg abwärts.

Zur Zeit der Geburt ist das Mittelstück der Mittelhandknochen knöchern, die Enden sind knorpelig. Ein besonderer Knochenkern entsteht im zweiten bis dritten Jahre im Köpfchen des zweiten bis fünften Mittelhandknochens. Nur ausnahmsweise erhalten die Basen der vier medialen Mittelhandknochen ebenfalls besondere Knochenkerne. Diese, wenn sie vorhanden sind, verschmelzen frühzeitig mit dem Körper; die regelmässigen Epiphysen nicht vor dem achtzehnten bis zwanzigsten Jahre.

Fig. 229.



gittaldurchschnitt des ›pfchens des Mittel- ndknochens und der alangen des Daumens mit dem Sesambein.

Vom Mittelhandknochen des Daumens galt bisher, dass er einen besonderen Knochenkern in der Regel in der Basis und nur ausnahmsweise im Köpfchen erhalte, wonach er sich ebenso von den vier übrigen Mittelhandknochen unterscheiden, als den Phalangen nähern würde, und dies Verhältniss schien von Bedeutung in der Frage, ob der erste cylindrische Knochen des Daumens als Mittelhandknochen oder als Grundphalange zu deuten sei. Schwegel zufolge (Entwickelungsgeschichte der Knochen S. 31) besitzen Mittelhandknochen und Phalangen ebensowohl obere als untere Epiphysen: der Unterschied bestehe nur darin, dass an den Mittelhandknochen die oberen, an den Phalangen die unteren Epiphysen schwächer sind und früher verwachsen; dem Mittelhandknochen des Daumens schreibt Schwegel eine obere schwächere und eine untere stärkere Epiphyse zu. Uffelmann (der Mittelhandknochen des Daumens. Gött. 1863) schlich- ; die Controverse durch den Nachweis, dass in einem gewissen, mehrere hre dauernden Stadium der Entwickelung der Anschein eines besonderen ıochenkerns im Capitulum besteht, ohne dass ein solcher jemals in Wirklich- it vorhanden wäre. Beim Neugeborenen ist die untere Chondroepiphysis etwas

---

1) *Impressio lateralis. Sinus tuberculi.*

weniger hoch als die obere, umgekehrt wie bei den übrigen Mittelhandknoche Im dritten Lebensjahre zeigt sich der Knochenkern in der oberen Chondroep physe und im sechszehnten Jahre, früher als irgend eine andere Epiphyse d Handknochen, verwächst er mit der Diaphyse. Am unteren Ende des Daume Mittelhandknochens wächst, zwischen dem Ende des ersten und dem dritten Leben jahre, von der Endfläche der Diaphyse ein stummelähnlicher Fortsatz in d Chondroepiphyse hinein, der radialwärts am weitesten von der Oberfläche d Knorpels entfernt bleibt, dieselbe aber auch ulnarwärts nicht erreicht. Im acht Jahre ragt die Diaphyse mittelst dieses Fortsatzes bis in die Nähe der Artic lationsfläche; an der radialen Seite bleibt zwischen dem Fortsatz und dem en sprechenden Theil der Endfläche der Diaphyse eine dünne Lage Knorpel lan Zeit von der Articulation ausgeschlossen, die noch im zwölften Jahre 0,75m mächtig ist. Sagittale Schnitte, welche etwas radialwärts von der Mitte des Kn chens angelegt sind, gewähren also um diese Zeit das Bild einer selbständig Epiphyse, während weiter ulnarwärts die Knochensubstanz des Mittelstücks u des Köpfchens continuirlich zusammenhängen. Vom zwölften Jahre an ossific die Zwischenknorpelscheibe langsam von der Tiefe gegen die Oberfläche; v vollendeter Ossification macerirte Knochen zeigen eine mehr oder weniger tie Furche zwischen Köpfchen und Körper an der Radialseite, die als eine unvo ständig verwachsene Epiphysengrenze gedeutet worden sein mag. Aus diese eigenthümlichen Entwickelungsmodus folgt, dass der Mittelhandknochen des Da mens weder ein eigentlicher Mittelhandknochen, noch eine Phalange, sondern e Repräsentant beider ist.

γ. Phalangen.

γ. Finger.

Die Körper der Phalangen sind alle nach demselben Plane gebild Ihre sehr regelmässig transversal gewölbten Dorsalflächen und transvers planen oder schwach ausgehöhlten Vola flächen kommen in scharfen Seitenrä dern zusammen; der Horizontaldurc schnitt ist demnach halbmondförmig m vorwärts gerichteter Concavität. An d Grundphalangen (Fig. 230) wird d Concavität der Vorderfläche noch tief dadurch, dass der Rand in Form ein schmalen, rauhen Saumes auf die letztere übergreift. An d Mittelphalangen (Fig. 231) ist der Saum verhältnissmässig breit und die Fläche ist der Länge nach in zwei rauhe Seitenfeld und ein glattes, etwas gewölbtes mittleres Feld getheilt. Al Phalangen sind der Länge nach, aber nur in sehr gering Grade, gegen die Volarfläche gebogen. Diese Biegung ist, w die Enden den Körper im sagittalen Durchmesser hauptsächli vorwärts überragen, an der vorderen Fläche auffallender als a der hinteren. An der hinteren Seite wird vielmehr die en sprechende Wölbung durch die Verdickung der Extremität ausgeglichen oder selbst, besonders an den Basen der Mitte und Endphalangen, in eine Concavität verwandelt (Fig. 232).

Fig. 230.



Fig. 231.



Fig. 230 Horizontaldurchschnitt der Grundphalange, Fig. 231 desgl. der Mittelphalange des zweiten Fingers, die Volarfläche aufwärts.

Fig. 232.



Zweiter Finger, Profil.

Nicht nur im sagittalen, sondern auch im transversal Durchmesser (Fig. 227) sind die Enden der Phalangen stärk als das Mittelstück. Von den oberen Enden an verschmälern s

sich, um am unteren Ende sich wieder in die Breite, doch nicht bis zu dem Umfange des oberen Endes, auszudehnen. Und obgleich jede untere Phalange im Ganzen schmaler ist, als die nächst obere, so ragt doch das obere Ende einer jeden um Weniges über das untere Ende der nächst vorhergehenden hervor.

Die einzelnen Phalangen unterscheiden sich von einander durch die Dimensionen und durch die Form der Enden. In letzterer Beziehung sind die Phalangen je einer Reihe einander fast vollkommen gleich; hier bleiben also fast nur die Dimensionen als Unterscheidungsmerkmale übrig. Was nun die Länge der Phalangen betrifft, so nimmt sie an jedem Finger von oben nach unten regelmässig ab; doch ist die Endphalange im Verhältniss zur vorhergehenden am Daumen und fünften Finger länger, als an den übrigen Fingern. Die längsten Phalangen besitzt der dritte Finger, ihm folgt der vierte, zweite, fünfte. Die Grundphalange des Daumens ist kürzer als die des fünften Fingers, steht aber an Breite und Dicke der Grundphalange des Mittelfingers nicht nach, und die Endphalange des Daumens übertrifft in jeder Dimension die Endphalange der übrigen Finger. Im Uebrigen ist die kleinste Grundphalange länger als die längste Mittelphalange; die kürzeste Mittelphalange wird dagegen von der Endphalange des dritten Fingers um Weniges an Länge übertroffen, und die Endphalange des Daumens gleicht an Länge der Mittelphalange des zweiten Fingers.

Die Grundphalangen haben an dem dem Mittelhandknochen zugewandten Ende eine kreisförmige oder ovale, mit dem längsten Durchmesser transversal gestellte, flach kugelförmig vertiefte und überknorpelte Gelenkfläche, von einem wulstigen Saume umgeben, welcher an der Vorderfläche jederseits in einem stumpfen Höcker vorspringt. Die Gelenkfläche des unteren Endes der Grundphalange ist ein liegender, in der Mitte eingebogener Cylinderabschnitt, welcher auf der vorderen Fläche weiter hinaufreicht, als auf der hinteren, vorn mit fast geradem, hinten mit convexem Rande; nur am Daumen ist der vordere Rand der Gelenkfläche, der Vertiefung derselben entsprechend, deutlich eingebogen. Die Seitenflächen des unteren Endes [1]) sind kreisförmig, leicht vertieft, etwas schräg gestellt, nach hinten convergirend. Das obere Ende der Mittelphalangen trägt eine elliptische, mit dem längsten Durchmesser transversale, durch einen sagittalen Vorsprung getheilte Gelenkfläche; diese ist von einem ähnlichen Wulst umgeben, wie die Gelenkfläche des oberen Endes der Grundphalange; der Höcker aber, welcher hier nach vorn vorspringt, liegt dort mehr am Seitenrande und ist stumpfer. Das untere Ende der Mittelphalange ist dem unteren Ende der Grundphalange vollkommen ähnlich. Ebenso gleicht die Basis der Endphalange der Basis der Mittelphalange, nur dass jene sich rascher verjüngt und der seitliche Vorsprung stärker, zuweilen selbst scharf oder spitz hervortritt. Nach unten endet die Endphalange mit einer breiteren, hufeisenförmig gekrümm-

Fig. 233.



Zweiter Finger, Rückenfläche.

[1]) *Impressiones laterales.*

ten Platte, *Tuberositas unguicularis*, welche vorn rauh und hinten glatt ist bis in die Nähe des Randes, der die hintere Fläche einem gezähnelten Wulste ähnlich überragt. Der Rand dieser Platte geht entweder sanft eingebogen in den Seitenrand des Körpers über oder er setzt sich jederseits mit einer stumpfen oder spitzen, aufwärts ragenden Zacke gegen den Körper ab.

Die Ernährungslöcher haben eine unbeständige Lage auf der Volarfläche; die Canäle, in welche sie führen, sind abwärts gerichtet.

Das obere Ende der sämmtlichen Phalangen entwickelt sich aus einer besonderen Epiphyse, welche zwischen dem dritten bis siebenten Jahre entsteht und im achtzehnten bis zwanzigsten mit dem Körper verschmilzt.

II. Knochen der unteren Extremität.

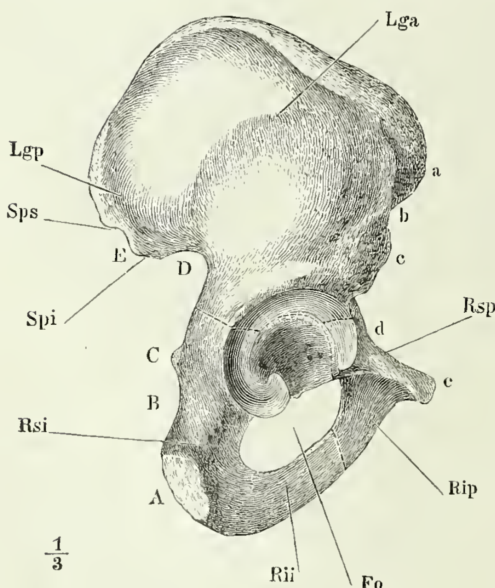
a. Knochen des Gürtels der unteren Extremität.

Hüftbein, *Os coxae* [1]).

II. Untere Extremität. a. Gürtel. Hüftbein.

Das Hüftbein ist ein platter, unter der Mitte sanduhrförmig eingeschnürter Knochen, dessen oberer und unterer Rand convex, dessen vorderer und hinterer Rand concav verläuft. Man kann es sich zusammengesetzt denken aus zwei fächerförmigen, gegen die Spitze abgestutzten und mit den abgestutzten Rändern dergestalt an einander gewachsenen Knochenstücken, dass das Eine über dem anderen steht, das Eine den breiten Rand nach oben, das andere ihn nach unten wendet, zugleich aber durch eine Torsion an der Stelle der Vereinigung das obere Stück in der Seitenwand, das untere in der vorderen Wand des Rumpfes eingeschlossen ist (Fig. 188, 189). Die Flächen des oberen Stückes lägen demnach

Fig. 234.



Aeussere Fläche des (männlichen) Hüftbeins, Seitenansicht, der Rumpf um die verticale Axe ein wenig mit der rechten Seite rückwärts gedreht. *Lga*, *Lgp* Linea glutea ant. u. post. *Rsp*, *Rip* Ram. sup. u. inf. oss. pubis. *Rsi*, *Rii* Ram. sup. u. inf. oss. ischii. *Sps*, *Spi* Spina post. sup. u. inf. oss. ilium.

[1]) Beckenknochen, *Os innominatum*, *Os pelvis*.

ı sagittalen, die des unteren in frontalen Ebenen; aber wegen der cylinrischen Gestalt des Rumpfes hat das obere eine medianwärts, das untere ne rückwärts schauende Concavität, krümmt sich das obere von der seitchen auf die hintere Wand, das untere von der vorderen auf die seitliche and des Rumpfes hinüber, und ausserdem erhalten beide durch die umkehrt kuppelförmige Wölbung des unteren Endes des Rumpfes eine Neing mit den äusseren Flächen abwärts. Der convexe (obere) Rand des eren Stückes ist länger und viel steiler gekrümmt als der convexe (untere) and des unteren Stückes. Das obere übertrifft das untere an Breite und öhe, mehr noch in der Höhe als in der Breite, woraus folgt, dass im Verltniss zur Höhe das untere Stück breiter ist als das obere.

Das obere Stück nimmt von den Rändern gegen die Mitte an Mächgkeit ab, zuweilen in dem Grade, dass die Diploe in grösserer oder geıgerer Ausdehnung schwindet und die dünne Knochentafel stellenweise gar durchbrochen erscheinen kann. An dem unteren Stücke ist regelissig ein grosser mittlerer Theil häutig; nach Entfernung des häutigen ıeiles (des *Ligam. obturatorium*) bleibt nur ein platter Rahmen übrig, ıe ovale (oder nierenförmige oder stumpfwinkelig dreiseitige, mit dem ımpfen Winkel nach unten gerichtete) Lücke umschliessend, deren ıgster Durchmesser (60^{mm}) dem breiteren Rande dieses Knochentheil parallel verläuft. Die Lücke ist das Hüftbeinloch, *Foramen obtutorium*[1]).

Die Grenze, welche wir zwischen dem oberen und dem unteren Theile s Hüftknochens soeben in Gedanken gezogen haben, besteht vor dem sienten Jahre in Wirklichkeit; die Synchondrose, welche beide Abtheilungen ıeidet, läuft fast genau transversal, wenig nach unten convex über den ımalsten Theil (Isthmus) des Hüftbeins und fast mitten durch die Gekpfanne, welche die Aussenfläche des Isthmus einnimmt. Die obere Abilung wird Darmbein, *Os ilium*, genannt; die untere wollen wir Leistenin, *Os pubo-ischiadicum*, nennen. Das Leistenbein ist am kindlin Becken durch zwei correspondirende verticale Synchondrosen, wel ohne die Unterbrechung durch das Hüftbeinloch als eine einzige cheinen würden, in zwei stark gekrümmte Halbringe getrennt, einen eralen und medialen, von welchen aber der laterale, wegen der oben wähnten Krümmung des Leistenbeins, mehr hinter als neben dem media liegt. Der hintere Halbring heisst Sitzbein, *Os ischii*, der vordere ıambein[2]), *Os pubis*. Man hat sich gewöhnt, bei der Beschreibung erwachsenen Beckens sich der Eintheilung in die drei Stücke zu benen, welche durch die Entwickelungsgeschichte vorgezeichnet ist[3]); man

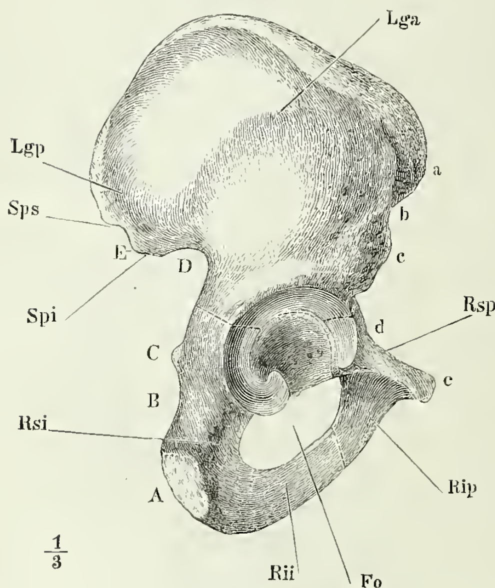
---

1) *F. ovale*. 2) Schoossbein. 3) Diese Art der Eintheilung ist weder consequent, ı glücklich; namentlich würde die Beschreibung des von mir sogenannten Leistenbeins ler schwerfällig geworden sein, wenn man dasselbe einfach als durchbrochene Platte oder Ring aufgefasst hätte. Indessen sind die Benennungen, welche sich auf die Zerlegung Leistenbeins in Scham- und Sitzbein beziehen, zu zahlreich und zu allgemein verbreitet, dass man, nur der Bequemlichkeit der Darstellung wegen, davon abzugehen sich erlauben te. Anders ist es mit den Namen der sogenannten Aeste des Scham- und Sitzbeins, die t nur unbequem sind, sondern auch falsche Vorstellungen erwecken, und die ich desmit neuen, einfacheren zu vertauschen keinen Anstand nehme.

muss demnach, wenn man sich das Leistenbein der Länge nach gethe: denkt, an jedem der beiden Halbringe einen oberen und einen unter Ast unterscheiden. Der obere Ast eines jeden nimmt mit einem verdickt Ende, dem sogenannten Körper, an der Bildung der Pfanne Anthe zu der unteren Hälfte derselben trägt das Schambein das vordere Dritt das Sitzbein die beiden hinteren Drittel bei. Von dem Körper geht sodar der obere Ast des Schambeins, ***Ramus sup. ossis pubis***[1]), vorwärts, der u tere, ***R. inf. oss. pub.***[2]), rückwärts; vom Körper des Sitzbeins geht der obe Ast, ***R. sup. oss. ischii***[3]), rückwärts, der untere, ***R. inf. oss. ischii*** vorwärts (Fig. 235).

Ich erwähnte bereits die Gelenkpfanne, *Acetabulum*, welche d Isthmus des Hüftbeins auf seiner äusseren Fläche trägt. Der Durchmess dieser Pfanne ist eben so gross oder etwas grösser, als der längste Durc messer des Hüftbei loches, aber kleiner a die Breite des Isthmu sie liegt näher dem vo deren oberen als de hinteren unteren Ran des letzteren; mit de vorderen unteren The ihres Randes berül sie beinahe den Ra des Hüftbeinloches. Ih Tiefe gewinnt sie o durch, dass von all Seiten, besonders al von der hinteren Se her, die Oberfläche o Knochens gegen d Rand der Pfanne a steigt. Ihr Eingar obgleich an der Seit wand des Beckens ge gen, richtet sich dadu nach vorn, indess o hinter der Pfanne ge gene Theil der Auss fläche des Isthmus v Pfannenrande an median- und rückwärts verläuft (vgl. Fig. 237).

Fig. 235.



Aeussere Fläche des (männlichen) Hüftbeins, Seitenansicht, der Rumpf um die verticale Axe ein wenig mit der rechten Seite rückwärts gedreht. *Lga*, *Lgp* Linea glutea ant. u. post. *Fo* For. obturat.

Von dem schmaleren, aber dickeren Ende, womit sie zur Bildung d Pfanne beitragen, breiten sich Darm- und Leistenbein, indem sie plat werden, so aus, dass, im Groben betrachtet, der vordere Rand des Dar beins mit dem hinteren Rande des Leistenbeins in Eine Flucht zu lieg

---

[1]) *R. horizontalis oss. pubis.* [2]) *R. descendens oss. pubis.* [3]) *R. descendens ischii.* [4]) *R. ascendens oss. ischii.*

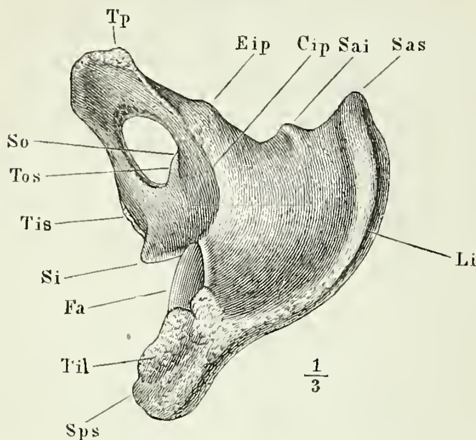
kommt und umgekehrt; dass man also die Ränder beider verbundenen Knochen mit einer 8-Tour umschreiben kann, deren Kreuzungspunkt in den Isthmus fällt. Die concaven vorderen und hinteren Ränder des Hüftbeins gehören in der oberen Hälfte dem Darmbein, in der unteren Hälfte dem Leistenbein (vorn dem Schambein, hinten dem Sitzbein) an. Die tiefste Einbiegung dieser Ränder entspricht dem Uebergange des Randes des Darmbeins vorn auf den oberen Ast des Schambeins, hinten auf den oberen Ast des Sitzbeins. Im Uebrigen beobachtet man bei Vergleichung des vorderen und hinteren Randes des Hüftbeins eine merkwürdige und eigenthümliche Art von Symmetrie, eigenthümlich durch die gekreuzte Lage der einander entsprechenden Punkte.

Vier mehr oder minder vorspringende Winkel werden an dem Hüftbein erzeugt durch das Zusammentreffen des concaven vorderen und hinteren Randes mit dem convexen oberen und unteren. Der obere vordere dieser Winkel, an der Stelle, wo der obere Rand des Darmbeins in den vorderen übergeht, ist ein stumpfer, platter Fortsatz, *Spina ant. sup. oss. ilium*, ***a***; durch einen Ausschnitt, *Incisura iliaca minor* [1]), ***b***, von ihm getrennt, folgt dann am vorderen Rande unter ihm ein zweiter ähnlicher Fortsatz, *Spina ant. inf. oss. ilium*, ***c***, beide von Muskelursprüngen eingenommen. Weiter abwärts, vor der Pfanne, liegt der tiefe und glatte Ausschnitt, *Incisura iliaca major*, ***d***, mit welchem der vordere Rand des Darmbeins in den vorderen (oberen) des Leisten- (Scham-) Beins umbiegt. An die untere, vordere Ecke ***e***, an welcher der vordere Rand des Hüftbeins mit dem unteren convexen Rande sich verbindet, stösst die obere Spitze einer überknorpelten Fläche, der Sychondrose nämlich, welche die beiden Schambeine an einander befestigt, *Sychondrosis oss. pubis*. Gehen wir in umgekehrter Richtung am hinteren Hüftbeinrande von der unteren hinteren Ecke aufwärts, so finden wir diese Ecke abgerundet, rauh und verdickt durch einen von zahlreichen Muskelansätzen bedeckten Vorsprung, *Tuber ischiadicum*, ***A***; über demselben zeigt sich ein kleiner, am frischen Becken von Knorpel bekleideter (der Sehne des M. obturator. int. als Rolle dienender) Einschnitt, *Incisura ischiadica minor* [2]), ***B***, dann ein zweiter, platter Muskelfortsatz, *Spina ischiadica*, ***C***, und über diesem, hinter der Pfanne, der tiefe, glatte Einschnitt, *Incisura ischiadica major* [3]), ***D***, womit der hintere Rand des Leisten- (Sitz-) Beins sich in den hinteren (unteren) Rand des Darmbeins fortsetzt. Durch die starke Biegung abwärts, welche dem hinteren Rande des Darmbeins eigen ist, erhält die Incisura ischiadica maj. eine von der Incisura iliaca maj. verschiedene Form und steilere Biegung. Wieder aber entspricht die obere hintere Ecke des Darmbeins der vorderen unteren des Leistenbeins dadurch, dass sie an ihrer inneren Seite die untere Spitze ***E*** einer überknorpelten Fläche trägt, welche zur Verbindung des Hüftbeins mit dem Kreuzbein durch die *Articulatio sacro-iliaca* [4]) dient. Diese Ecke ist fast vertical abgestutzt und durch eine niedrige Einbiegung [5]) in zwei Zacken, *Spina post. inf.* und *Sp. p. sup. oss. ilium*, getheilt. Die untere Zacke,

[1]) *Incisura semilunaris.* [2]) *I. i. inferior.* [3]) *Incisura iliaca maj. s. sup.* [4]) *Synchondrosis sacro-iliaca* aut. [5]) *Incisura semilunaris.*

platt und scharf, entspricht mit ihrem abgerundeten Contur dem abgerundeten Rande der Articulationsfläche; zuweilen trägt sie unten eine Zacke oder einen Kamm, von der Anheftung des M. pyriformis herrührend. Mit der oberen Zacke beginnt, dick und wulstig, der convexe Rand des Hüftbeins. Dieser Rand[1]), von dem die langen Rückenmuskeln ausgehen und an den die Bauchmuskeln sich ansetzen, hat die grösste Mächtigkeit (bis 25mm) unmittelbar über der Spina post. sup., verschmälert sich am vorderen Ende des hinteren Viertheils, um am hinteren Ende des vorderen Viertheils noch einmal auf eine kurze Strecke, und zwar gegen die Aussenfläche des Beckens, an Breite zuzunehmen. Ueber ihn verläuft der ganzen Länge nach ein scharfer Kamm, *Linea intermedia* (Fig. 236), von welchem aus ein breiterer Theil nach aussen, ein schmalerer nach innen abfällt. Neben der continuirlichen Convexität nach oben, die, bei natürlicher Stellung des Hüftbeins, ihren höchsten Punkt mitten zwischen der vorderen und hinteren oberen Spina iliaca hat, zeigt der obere Rand des Hüftbeins, von oben betrachtet oder in horizontaler Projection, eine S-förmige Krümmung, welche von der Spina posterior sup. an eine erste Convexität nach innen, eine zweite nach aussen wendet. Dem höchsten Punkte dieser zweiten Convexität entspricht die schon erwähnte vordere Breitenzunahme des Randes. Der vordere obere Darmbeinstachel biegt aber wieder nach aussen und der hintere obere, minder auffallend und beständig, nach innen um.

Fig. 236.



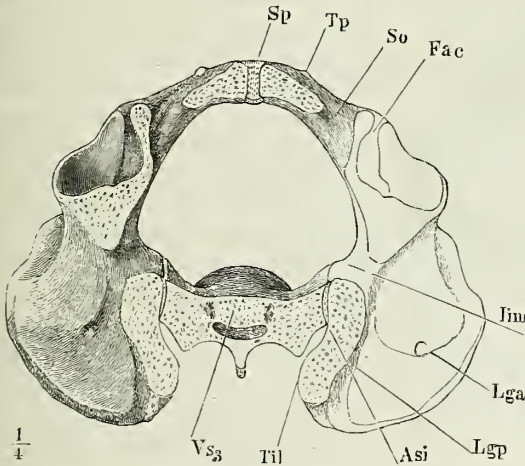
Hüftbein (eines weiblichen Beckens) von oben. *Tp* Tuberc. ossis pubis. *Eip* Eminentia iliopectinea. *Cip* Crista iliopectinea. *Sas*, *Sai* Spina iliaca ant. sup. und inf. *Sps* Spina post. sup. oss ilium. *Til* Tuberositas iliaca. *Fa* Facies auricularis. *Si* Spina ischiadica. *Tis* Tuber ischiad. *Tos* Tuberc. obturat. sup. *So* Sulc. obturat.

Mit den soeben geschilderten Krümmungen des oberen Randes stimmt die Gestalt der äusseren Fläche des Darmbeins überein. Ihre hintere Hälfte ist im Querschnitt flach vertieft, jedoch gegen den hinteren Rand wieder etwas gewölbt; die vordere Hälfte ist im Querschnitt gewölbt, nicht selten sogar durch eine stumpfe Kante, die von der breitesten Stelle des Randes eine Strecke weit abwärts läuft, getheilt, in der Nähe des vorderen Darmbeinstachels aber leicht eingedrückt. Alle diese Unebenheiten gleichen sich abwärts aus gegen den Rand der Pfanne, zu welchem, wie erwähnt, die Fläche des Darmbeins gleichmässig ansteigt. Gerade über dem Rande de

[1]) *Crista oss. ilium.*

Pfanne und dicht an der Spina ant. inf. findet sich ein rauher Eindruck, an welchem die eine der Sehnen des langen Kopfes des M. extensor cruris entspringt. Noch sind zwei Linien zu erwähnen, welche, oft nur schwach angedeutet, die äussere Fläche des Darmbeins uneben machen. Die untere, *Linea glutea ant.* [1]), geht aufwärts convex von der Spina ant. sup. zur Mitte des hinteren Randes des Darmbeins; sie schliesst mit dem oberen Rande des letzteren ein sichelförmiges, mit der Spitze nach vorn gerichtetes Feld ein, Ursprungsstätte des M. gluteus medius, welches rauher ist, als das unterhalb der Linea glutea inf. gelegene Feld, in welchem die Fasern des M. gluteus minimus entspringen. Die *Linea glutea post.* schneidet, indem sie von der Spina post. inf. schräg auf- und vorwärts zum oberen Rande geht, eine hintere Ecke der Aussenfläche des Darmbeins ab, die der Ursprung des M. gluteus maximus einnimmt (vgl. Fig. 237).

Fig. 237.



Durchschnitt eines weiblichen Beckens parallel der Ebene des Beckeneingangs. *Vs*$_3$ Durchschnittsfläche des Körpers des dritten Kreuzwirbels. *Til* Tuberositas iliaca. *Asi* Articulatio sacro-iliaca. *Iim* Incis. ischiad maj. *Fac* Fossa acetabuli. *So* Sulcus obturatorius. *Tp* Tuberc. pubis. *Sp* Synchondr. pubis.

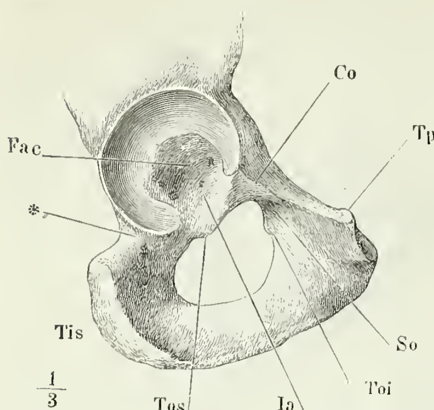
Ernährungslöcher sind auf der Aussenfläche des Darmbeins zerstreut. Ein ziemlich beständiges, grösseres liegt am hinteren Theile der Linea glutea inf.

Unterhalb des vorderen unteren Darmbeinstachels fällt mit dem vorderen Rande des Hüftbeins der Rand der Pfanne zusammen. Oft ist an dieser Stelle, entsprechend der Rinne, über welche der M. iliopsoas aus dem Becken herabgeht, der vordere Rand der Pfanne mehr oder minder eingebogen. Regelmässig findet sich am unteren Rande der Pfanne ein Einschnitt, *Incisura acetabuli*; durch denselben setzt sich die äussere Fläche des oberen Sitzbeinastes geradezu in ein rauhes, d. h. nicht von Knorpel bekleidetes und unter dem Niveau des überknorpelten Theiles der Pfanne gelegenes Feld fort, welches dem mittleren Drittel der unteren Hälfte der Pfanne ungefähr gleichkommt. Dieses Feld, *Fossa acetabuli* (Fig. 238), ist aufwärts von einer, dem Rande der Pfanne einigermaassen concentri-

[1]) *Linea arcuata externa. L. semicircularis.*

schen, jedoch nach vorn flacher gebogenen Linie begrenzt; dem überknorpelten Theile der Pfanne [1]) bleibt demnach die Form eines Hufeisens mit gegen einander gebogenen Schenkeln oder eines mit der Convexität nach oben umgelegten C, von dessen Enden [2]) das hintere abgerundet, das vordere zugespitzt und daher schmaler ist. Das hintere abgerundete Ende steht auf einem ansehnlichen, an der Basis eingeschnürten Vorsprunge des Sitzbeins; es überragt daher von oben eine Rinne (Fig. 238 *), die sich längs dem oberen Rande des Sitzbeinhöckers verflacht nach hinten bis zur Incisura ischiadica minor fortsetzt. Von dem vorderen, spitzen Ende der überknorpelten Fläche der Pfanne gehen zwei Kanten ab: die eine geht schräg rück- und abwärts und verbindet sich bald mit dem scharfen Rande des Hüftbeinlochs; von der Verbindungsstelle springt eine kurze, platte Zacke, ***Tuberc. obturatorium superius***, in das Hüftbein vor; die andere Kante, ***Crista obturatoria m.*** [3]), geht, mit jener einen rechten Winkel einschliessend, vor- und abwärts fast über die ganze äussere Fläche des oberen Astes des Schambeins; sie endet, in einer Entfernung von 18^{mm} von der Synchondrose der Schambeine, vorwärts umbiegend, auf einem Vorsprung, ***Tuberculum ossis pubis*** [4]), auf welchen ich zurückkomme.

Fig. 238.



Unterer Theil des Hüftbeins eines um die transversale Axe aufwärts und um Weniges mit der rechten Seite vorwärts gedrehten Beckens. *Fac* Fossa, *Ia* Incisura acetabuli.

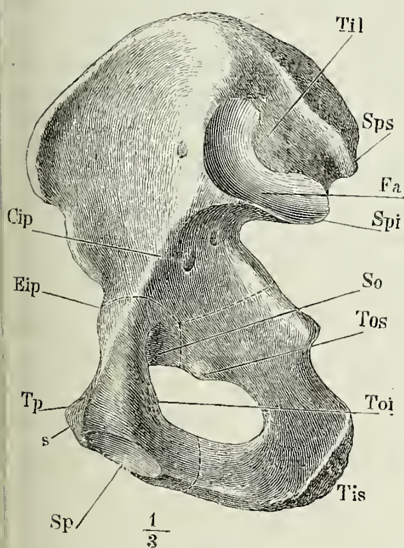
Die sogenannten Aeste des Scham- und Sitzbeins, welche das Hüftbeinloch umgeben, wenden dieser Oeffnung scharfe Ränder zu, an welche das Ligam. obturatorium sich anheftet. Nur an der vorderen oberen Ecke bleibt zwischen dem Ligament und dem Knochen eine Lücke, durch welche N. und Vasa obturatoria aus dem Becken hervortreten. Das Ligament, vom Tub. obturat. sup. zu einer ähnlichen Zacke, ***Tub. obt. inf.***, an der gegenüberliegenden Seite hingespannt, wendet dieser Lücke einen geraden und scharfen Rand zu. Der Knochen überwölbt die Lücke mit einer breiten und flachen, an der unteren Fläche des Schambeins von der Höhle des Beckens zu dessen äusserer Wand vor- und abwärts verlaufenden Furche, ***Sulcus obturatorius.*** Die seitlichen Begrenzungen dieser Furche entstehen so, dass der Rand des Hüftbeinlochs einerseits, wo er vom oberen Ast des Sitzbeins auf den oberen Ast des Schambeins übergeht, gegen die Crista obturatoria hinaufzieht, in deren Mitte etwa er sich verliert, andererseits, wo er sich vom unteren Ast des Schambeins auf dessen oberen Ast wendet, hinter der

[1]) *Superficies lunata.* [2]) *Cornua.* [3]) *Spina oss. pubis.* [4]) *Spina pubis* Cloquet.

ista obturatoria weg auf die der Beckenhöhle zugekehrte Fläche des hambeins zurückweicht.

Wir haben die Aeste des Scham- und Sitzbeins mit Bezug auf die esammtform des Leistenbeins platt genannt, doch nähern sie sich alle rch Aufwulstung der dem Hüftbeinlochrande gegenüberliegenden Ränder ehr oder weniger einer dreiseitig-prismatischen Gestalt. Am meisten ist es beim oberen Ast des Sitzbeins der Fall; hier ist die Stelle des freien andes durch einen keulenförmigen, rauhen Wulst, den erwähnten Sitzcker, *Tuber ischiadicum*, vertreten, der das breite und abgerundete Ende fwärts gegen die Incisura ischiadica minor wendet und mit dem zugespitz- n Ende auf den unteren Ast des Sitzbeins reicht. Die Fläche des Sitzckers schaut rück- und lateralwärts; an ihrer breitesten Stelle erreicht oder ertrifft sie selbst die Breite der glatten, eigentlich äusseren Fläche des eren Sitzbeinastes, mit der sie in einer stumpfen Kante zusammenstösst. o der Sitzhöcker endet, entwickelt sich der freie Rand des unteren Astes s Sitz- und Schambeins zu einer schräg gegen die Axe der Beckenhöhle fsteigenden Fläche (Fig. 239), so dass hier die Aussenfläche des Knoens plan, die innere Fläche durch eine stumpfe, der Länge nach verlaufende Kante in eine auf- und eine abwärts schauende Fläche getheilt erscheint. Die Aussenfläche ist etwas schräg, mit dem unteren Rande vorwärts gestellt; am auffallendsten ist dies an der Stelle der ehemaligen Synchondrose des unteren Scham- und unteren Sitzbeinastes, die zuweilen noch am Erwachsenen an einer vom freien zum Hüftbeinlochrande verlaufenden Rauhigkeit, *Tuberositas pubo-ischiadica*, kenntlich ist. Ueber dieser Rauhigkeit findet sich eine flache Vertiefung und über dieser, in der Fortsetzung der inneren unteren Fläche, die untere Spitze der überknorpelten Fläche, die zur Verbindung der beiden Schambeine unter sich dient. Die letztere, *Synchondr. oss. pubis*, ist langgestreckt-elliptisch, mehr als doppelt so hoch als (im sagittalen Durchmesser) breit (40 : 16^{mm}), in sagittaler Richg schwach convex. Ihre obere Spitze fällt, wie oben erwähnt, mit der e zusammen, an welcher der untere convexe und der vordere concave d des Hüftbeins sich vereinigen. Sie liegt der Medianebene näher als untere Spitze, so wie auch der hintere Rand der überknorpelten Fläche

Fig. 239.



üftbein, innere Oberfläche, Seitenansicht. *Til* uberos. iliaca. *Sps*, *Spi* Spina iliaca post. p. und inf. *Fa* Fac. auricul. *So* Sulc. obturat. *Cip* Crista iliopectinea. *Eip* Eminentia iliopectinea.

medianwärts weiter vortritt als der vordere. Der obere Ast des Schambei erhält durch die Crista obturatoria eine dreiseitig-prismatische Form, u hier ist es also wieder die äussere Fläche des Knochens, die in zwei Fläch zerlegt wird. Die unterhalb der Crista obturatoria gelegene Fläche ist Folge des Ueberhängens dieser Crista und insbesondere des Tuberc. oss. p bis concav; sie setzt sich einwärts in den Sulcus obturatorius fort; die Fläc welche auf- und medianwärts von der Crista obturatoria liegt, vereinigt si mit der inneren Fläche des oberen Schambeinastes in einen scharfen Kan welcher von der inneren Fläche des Hüftbeins herkommt und sogleich Zusammenhang beschrieben werden soll.

Auf der inneren Fläche wird das Hüftbein, im Allgemeinen glatt u concav, in eine obere und untere Hälfte getheilt durch eine Kante, welc sich schräg ab- und vorwärts von der Articulatio sacro-iliaca bis zur Sy chondrosis oss. pubis erstreckt, unter einem spitzen Winkel die transvers Synchondrose des Darm- und Leistenbeins schneidend. Was über die Kante liegt, gehört dem oberen, was unter ihr liegt, dem unteren Becken Die Kante wird *Crista iliopectinea*[1]) genannt. Die gleichnamigen Kant beider Hüftbeine, durch die Wölbung, welche am Kreuzbein die obere Flä der Flügel von der vorderen trennt, und durch das Promontorium mit e ander in Verbindung gesetzt, stellen die obere Apertur des unteren Beck dar (Fig. 237).

Die Crista iliopectinea entsteht aus einer planen, spitzwinkelig dr seitigen, mit der schmalen Seite gegen die Articulatio sacro-iliaca geri teten Fläche; sie wird nach vorn allmählich schärfer; recht scharf und mitun saumartig vorspringend erscheint sie erst nach ihrem Uebergange auf Schambein[2]). In der Nähe des Tuberc. ossium pubis wendet sie sich v wärts und convergirt auf demselben mit der Crista obturatoria. Von d Schambeintheile der Crista iliopectinea entspringt der M. pectineus. das Tuberculum ossium pubis und eine von demselben aus medianwärts Synchondrose der Schambeine sich erstreckende Rauhigkeit befestigt s der M. rectus abdominis. Bevor aber die Crista iliopectinea das Tub pubis erreicht, zweigt sich von derselben eine stumpfere Kante ab, wel in einem flachen, gegen die Beckenhöhle concaven Bogen zur oberen Spi der Articulationsfläche der Schambeine verläuft. Diese Firste schliesst dem vorderen Theile der Crista iliopectinea und der vom Tuberc. pubis Synchondrose ziehenden Rauhigkeit ein dreiseitiges Feld (Fig. 239 *s*) welches als obere Fläche der vorderen Beckenwand betrachtet werden mu sie scheidet diese obere Fläche von der inneren oder hinteren.

Da die Crista iliopectinea sich mit der Synchondrose des Darm- Leistenbeins kreuzt, so muss eine Eintheilung des Hüftknochens nach d Verlaufe jener Crista, d. h. eine Eintheilung in die dem oberen und unte Becken zugehörige Fläche, Theile des Leistenbeins mit dem Darmbein, umgekehrt, in Verbindung bringen. Es zeigt sich dabei dieselbe Art Gleichgewicht der einander kreuzweise gegenüberliegenden Punkte, wel bei der Beschreibung der Ränder des Hüftknochens hervorgehoben wu

---

[1]) *Crista pubis* Cloquet. *Linea iliopectinea. L. innominata. L. arcuata inte*
[2]) *Crista s. pecten oss. pubis.*

Die Wand des oberen Beckens wird zum bei weitem grössten Theile vom Darmbein, die Wand des unteren Beckens ebenso vom Leistenbein gebildet; die Crista iliopectinea schneidet vom Darmbein einen schmalen unteren Streifen ab für das untere Becken; vom Leistenbein schneidet sie einen schmalen oberen Streifen ab für das obere Becken. Der über der Crista iliopectinea gelegene Theil der inneren Fläche des Darmbeins setzt sich also von der unteren vorderen Ecke aus auf jene Fläche des Leistenbeins fort, die als äussere obere Fläche des oberen Astes des Schambeins bereits beschrieben wurde, dieselbe, welche nach unten vom Rande der Pfanne und weiter medianwärts von der Crista obturatoria begrenzt wird. Der unter der Crista iliopectinea gelegene Theil der inneren Fläche des Leistenbeins läuft dagegen von der oberen hinteren Ecke in einen Streifen aus, welcher längs dem hinteren Rande des Darmbeins als eine Art schmaler unterer Fläche desselben verläuft. Die Stelle, wo die Darmbeinfläche auf das Leistenbein übergeht, entspricht der Incisura iliaca maj.; die Stelle, wo die Leistenbeinfläche auf das Darmbein übergeht, entspricht der Incisura ischiadica maj. Die Stelle der ehemaligen Darmleistenbein-Synchondrose ist auf der dem grossen Becken angehörigen Fläche in der Regel während des ganzen Lebens erkennbar an einer Rauhigkeit, ***Eminentia*** [1] ***iliopectinea***, welche von der Crista iliopectinea vorwärts gegen den Rand der Pfanne geht und die mediale Begrenzung der Rinne darstellt, in welcher der M. iliopsoas aus dem Becken hervortritt. Auf der dem unteren Becken angehörigen Fläche des Hüftbeins erhält sich von jener Synchondrose kaum eine Spur.

An der Grenze des oberen und unteren Beckens findet sich die zur Articulation mit dem Kreuzbein bestimmte überknorpelte Fläche, ***Facies auricularis***, von ohrförmiger Gestalt, mit vorderem convexen und hinterem concaven Rande. Der Gipfel der Convexität liegt fast gerade über der Stelle, wo der obere Rand des Sitzbeinausschnittes in den unteren umbiegt. Von da an geht der eine Schenkel der Gelenkfläche ab- und rückwärts, um abgerundet auf der Innenfläche der Spina post. inf. zu enden, der andere, kürzere mit ebenfalls abgerundeter Spitze, in der Flucht der Crista iliopectinea auf- und rückwärts. Der hinter der Facies auricularis und hinter einer von der oberen Spitze derselben aufwärts zum Darmbeinrande gezogenen Linie befindliche Theil des Darmbeins, ***Tuberositas iliaca***, ist sehr rauh und uneben von der Insertion der Bänder, welche das Kreuz- und Hüftbein aneinander heften. Die übrige obere Beckenfläche ist eine flach ausgehöhlte Grube, *Fossa iliaca*, vom M. iliacus bedeckt. Sie besitzt ein sehr beständiges For. nutritium vor der oberen Spitze der Fac. auricularis. Auf der unteren Beckenfläche beginnt unter der Crista iliopectinea der Sulcus obturatorius und als medialer Rand desselben eine Firste, welche sich abwärts auf die oben beschriebene Weise in den Rand des For. obturatorium fortsetzt und in ihrem oberen Theile meistens mit einer Reihe kurzer Zacken oder scharfer Leistchen, dem erwähnten Tuberc. obturat. inf., besetzt ist.

An den meisten Becken javanischer Frauen findet Zaaijer (Natuurk. Verhand. d. hollandsche maatschappij van Wetensch. D. XXIV) einen *Sulcus prae-*

[1]) *Spina.*

auricularis, der zur Anheftung des Lig. sacro-iliacum ant. dient und in europä schen Becken nur sehr selten und schwach entwickelt vorkommt.

Dass das Darmbein an seiner dünnsten Stelle, in der Mitte, zuweilen durcl brochen ist, wurde bereits erwähnt; eine ähnliche Durchbrechung, Folge de Schwindens der Knochenmasse, kommt im Grunde der Pfanne vor. Theilweis Verknöcherungen der mit dem Hüftbein in Verbindung stehenden Bänder, de Ligam. obturatorium, des Lig. sacro-tuberosum und sacro-spinosum, erscheine an dem macerirten Knochen in Form abnormer Zacken und Balken. Ein stache artiger, seitwärts umgebogener Vorsprung, welcher hinter dem Tuberc. iliopect neum hervorragt und einem Sehnenbündel des M. psoas min. zur Insertion dien bildet mit dem Tuberc. iliopectineum eine Furche, in welcher die Vasa crurali verlaufen (Hyrtl). Nach Schwegel entsteht dieser Vorsprung, *Tuberc. ilii an imum*, zwischen dem sechsten und zwölften Jahre aus einem eigenen Ossification punkt. Die Incisura ischiadica major wird zuweilen unterbrochen durch eine 2 bis 4mm hohen Stachel, *Spina accessoria ischii* Schwegel, der aus der Sy chondrose des Darm- und Sitzbeins hervorwächst (Hyrtl, Ueber die Trochlearfor sätze der menschl. Knochen. Wien 1860. Schwegel, Monatsschrift für Geburt kunde. Bd. XVIII, Suppl. S. 67). Hyrtl erwähnt ein Hüftbein, an welchem d unteren Aeste des Scham- und Sitzbeins einander nicht erreichen.

Zur Zeit der Geburt ist noch ein grosser Theil des Hüftbeins knorpelig; d drei Stücke, welche dasselbe zusammensetzen, sind in der Pfanne weit von ei ander getrennt; die Verknöcherung erstreckt sich am Darmbein nicht bis zu oberen Rande und beschränkt sich am Scham- und Sitzbein auf den Körper und d oberen Aeste. Gegen das sechste Jahr ist die Verknöcherung der unteren Aes dieser Knochen vollendet; der Verknöcherung derselben folgt bald die vollstä dige Verschmelzung. In der Pfanne vereinigt sich das Darmbein mit dem Sit bein, dann mit dem Schambein erst zur Zeit der Pubertät, durch Vermittelu eines oder mehrerer platter Knochen, welche sich im dreizehnten bis vierzehnt Jahre in der Y-förmigen Synchondrose der Pfanne entwickeln. Um dieselbe Z entsteht eine Epiphyse längs dem ganzen oberen Rande des Darmbeins, ei zweite unbeständige, an der Stelle des vorderen unteren Darmbeinstachels, ei dritte am Sitzhöcker, eine vierte, dünne und scheibenförmige und wahrscheinli ebenfalls unbeständige Epiphyse an der Fläche der Schambeine, wodurch dies ben mit einander articuliren. Schwegel (Entwickelungsgeschichte der Knoch S. 21) unterscheidet ausserdem drei, den Abtheilungen des Hüftbeins entsprechen Epiphysen des Pfannenrandes und eine Epiphyse des Tuberc. ossis. pubis, welc zwischen dem sechsten bis vierzehnten Jahre entstehen. Sämmtliche Epiphys verschmelzen mit dem Körper des Hüftbeins im zweiundzwanzigsten bis fünfu zwanzigsten Jahre, am spätesten die Epiphyse am oberen Rande des Darmbei

Becken. Die Hüftbeine in ihrer natürlichen Verbindung mit dem Kreuz- u Steissbein bilden das Becken, *Pelvis*.

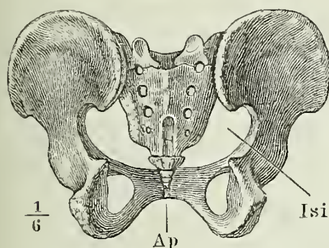
Das Becken, im weiteren Sinne dieses Wortes, wird eingetheilt in obere[1]) und untere[2]); die Grenze zwischen beiden ist aber nur auf inneren Fläche bestimmt und scharf. Sie ist, wie erwähnt, bezeichnet du die Crista iliopectinea der beiden Hüftbeine und eine von dem hinte stumpfen Ende jeder derselben über die Seitentheile des Kreuzbeins Synchondrose zwischen dem letzten Bauch- und dem ersten Kreuzwirbel b ziehende abgerundete Kante. So beschreibt sie eine kreisförmig oder el tisch gebogene Linie, welche sich, je nachdem das Promontorium mehr o weniger vorspringt, der Kartenherz- oder Nierenform nähert. Man ne diese Linie sowohl als die von ihr umschlossene Ebene den Beckene

---

[1]) Grosse Becken. [2]) Kleine Becken.

gang, *Apertura pelvis sup.* [1]). Der unterhalb derselben gelegene Theil des Beckens lässt sich, wenn man das Hüftbeinloch verschlossen denkt, im Ganzen einem platten Ringe oder einem cylindrischen Rohre vergleichen, dessen Höhe wegen tiefer Einbuchtungen des unteren Randes sehr ungleichmässig ist. Solcher Einbuchtungen finden sich drei, eine mediane vordere, und zwei einander gegenüber an der Seitenwand des Beckens. Die mediane Bucht ist von den auf- und vorwärts convergirenden unteren Rändern der beiden Leistenbeine eingefasst; es ist ein bogenförmiger Ausschnitt, Schambogen, *Arcus pubis* (Fig. 240), dessen Gipfel von dem unteren (hinteren) Rande der Synchondrose der Schambeine gebildet wird. Die Einbuchung der Seitenwand, *Incisura sacro-ischiadica*, ist länglich, mit dem längten Durchmesser auf- und vorwärts geneigt, oben abgerundet, vorn und ben vom hinteren Hüftbeinrande, hinten vom lateralen Rande des Kreuznd Steissbeins begrenzt.

Fig. 240.

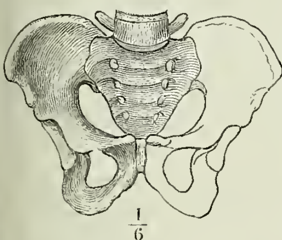


Weibliches Becken von hinten.

Eine genauere Beschreibung der unteren Oeffnung und der Wände des leinen Beckens unterlasse ich für jetzt, weil an der Bildung derselben die änder einen wesentlichen Antheil haben. Namentlich erhält der Beckenusgang, *Apertura pelvis inf.* [2]), seine Begrenzung zum Theil durch ein and, welches am Eingange der Bucht der Seitenwand vom Kreuzbein zum itzbeinhöcker gespannt ist.

Zu dem unteren Becken verhält sich das obere wie der breite, flache and eines Tellers zu dem vertieften Theile. Doch erstreckt sich der Rand dieser Form nicht über die Gegend der Pfanne hinaus nach vorn. Hinten ist er in der Mitte unterbrochen durch die von der oberen Fläche des Kreuzbeins sich erhebende Wirbelsäule; vorn wird er an der Incisura iliaca major plötzlich schmal und setzt sich dann, indem er sich allmälig noch weiter verjüngt, bis zum Schambeinhöcker fort. Zwischen den beiden Schambeinhöckern ist der obere Rand des unteren Beckens wieder etwas breiter, nach aussen überhängend, aber minder scharf von der inneren Fläche der vorderen Wand geschieden.

Fig. 241.



Männliches Becken mit dem letzten Bauchwirbel, von vorn.

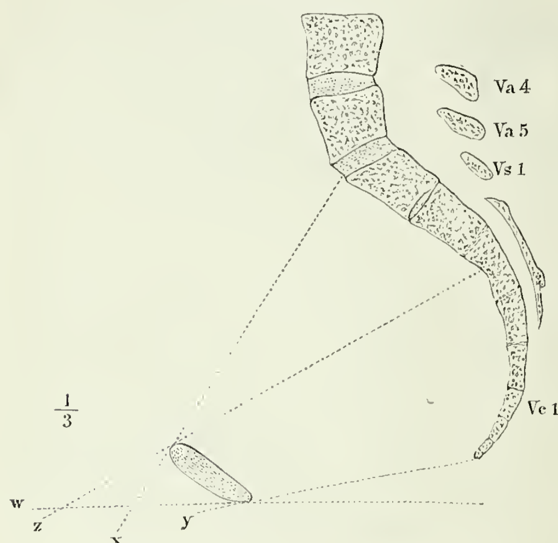
Der Beckeneingang liegt, gleich der oben Apertur des Brustkorbes, in einer mit dem vorderen Rande abwärts geneign Ebene (Fig. 241). Der Grad der Neigung dieser Ebene wird bestimmt durch n Winkel, welchen eine in der Medianebene von einem Punkte der hinte-

---

[1]) Obere Beckenöffnung. *Apert. pelv. abdominalis. Introitus pelvis.* Die Linie wird h *Linea innominata s. terminalis* genannt. [2]) *A. p. perinealis. Exitus pelvis.*

ren zu einem Punkte der vorderen Beckenwand gezogene Linie, *Conjugata* [1]), mit dem Horizont oder mit der sagittalen Axe des Beckens (w) bildet. Für die Conjugata des Beckeneingangs x (vom Promontorium zum oberen Rande der Synchondrose der Schambeine) wird dieser Winkel zu 55 bis 65°, im Mittel zu 60° angegeben, für die Conjugata des Beckenausgangs y (von der

Fig. 242.



Mediandurchschnitt eines weiblichen Beckens.

Spitze des Steissbeins zum unteren Rande der Synchondrose) zu 7 bis 27°. (Unter 500 Messungen fiel diese Conjugata 20 Mal mit der Horizontalen zusammen und 26 Mal stand die Steissbeinspitze tiefer [bis um 20mm] als der untere Rand der Synchondrose, Nägele.) Geringere Schwankungen zeigt die von H. Meyer [2]) sogenannte Normalconjugata, eine Linie, deren hinterer Endpunkt in die oben (S. 54) erwähnte über die Mitte des dritten Kreuzwirbels verlaufende Einknickung, deren vorderer Endpunkt mitten zwischen beide Schambeinhöcker fällt (z). Der vordere Endpunkt dieser Linie liegt tiefer als der hintere, und der Winkel, welchen sie mit der Sagittalen bildet, beträgt im Mittel bei beiden Geschlechtern 30° mit einer Schwankung von je 5° über und unter das Mittel. Das Promontorium steht um 73mm (3″ 10‴) höher als der obere Rand der Schambeinfuge, die Steissbeinspitze in der Regel um 15 bis 16mm höher als der Scheitel des Schambogens. Eine vom oberen Rande der Schamfuge gerade nach hinten gezogene Linie trifft auf die Synchondrose zwischen dem zweiten und dritten Steisswirbel; ein Loth, auf dem Mittelpunkt des Beckeneingangs errichtet, würde die vordere Bauchwand etwa in der Gegend des Nabels durchbohren.

Nach H. Meyer's Messungen (Müller's Archiv 1861, S. 137) ändert sich die Neigung der einen und anderen Conjugata und des Beckens überhaupt gegen den Horizont mit der Spannung der in der Hüftgelenkkapsel befindlichen Faserstreifen und ist daher nicht absolut bestimmbar. Sie zeigt bei verschiedenen Individuen grössere Verschiedenheiten, als man bisher annahm, und bei demselben Individuum sehr grosse Verschiedenheiten, welche, abgesehen von der Neigung der Beinaxe gegen den Horizont, von der Divergenz und Rotation der Beinaxen abhängen. Unter den verschiedenen Beckenneigungen desselben Individuums giebt es ein Minimum und vier Maxima: das Minimum beträgt, die Stellung der Bei

1) Gerader Beckendurchmesser. 2) Müll. Arch. 1853. S. 541.

axen gegen den Horizont zu 83° angenommen, 40 bis 50° Conjugataneigung (bei weiblichen etwas mehr als bei männlichen) und ist vorhanden bei männlichen Becken in 20° Divergenz und 0° Rotation der Beinaxen, bei weiblichen in 25° Divergenz und 10° Einwärtsrotation der Beinaxen. Als Nullpunkt der Rotation ist die Stellung beider Schenkelbeine angenommen, in welcher die stärksten Wölbungen der vier Condylen in derselben Ebene liegen. Die vier Maxima der Beckenneigung, 90 bis 100° Conjugataneigung, finden sich in den Vereinigungen extremster Divergenzstellung (Knieschluss oder grösste Spreizung) mit extremster Rotation nach innen oder aussen. Für das ungezwungene Aufrechtstehen mit parallelen Beinaxen ist die Conjugataneigung bei männlichen Becken gegen 50°, bei weiblichen gegen 55°. Bei Knieschluss und mehr noch bei Auswärtsstellung der Fussspitzen ist sie etwas höher, bis zu 70° bei weiblichen Becken. Die bisher angenommenen Werthe für die Conjugataneigung im aufrechten Stehen gehören nach Meyer einer Spreitzstellung mit Einwärtsrotation an.

Das Becken ist derjenige Theil des Skeletts, in welchem sich der Geschlechtsunterschied am bestimmtesten und zwar ebensowohl in der Form wie in den Dimensionen ausspricht. Die Flächen der Darmbeine nähern sich beim Weibe in der Regel mehr der horizontalen Lage, als beim Manne; das Promontorium springt beim männlichen Becken meistens weiter vor, und so ist für das männliche Becken die Herzform, für das weibliche die quer-elliptische Form der oberen Apertur die normale. Das untere Becken des Weibes ist absolut niedriger als das männliche, aber geräumiger. Bei beiden Geschlechtern nimmt die Weite der Höhle des unteren Beckens gegen den Ausgang ab, bei dem Manne aber in stärkerem Maasse als beim Weibe, so dass also die untere Apertur des weiblichen Beckens absolut und relativ weiter ist. Hiermit steht in Verbindung, dass die unteren Ränder des Leistenbeins am männlichen Becken unter einem spitzeren Winkel zusammenstossen als am weiblichen. Der Schambogen des Weibes ist eine Curve, der Schambogen des Mannes gleicht mehr einer gebrochenen Linie.

Ich entlehne dem Handbuch von Krause folgende Durchschnittszahlen, welche aus Messungen regelmässiger männlicher und weiblicher Becken gewonnen sind:

	Weiblich		Männlich	
Grösster Querdurchmesser des oberen Beckens	9″ 6‴	256mm	9″ 6‴	256mm
Entfernung der beiden vorderen oberen Darmbeinstacheln von einander	9″	243	9″	243
Conjugata des Beckeneingangs	4″ 3‴	115	4″	108
Querdurchmesser	5″	135	4″ 9‴	128
Diagonaldurchmesser[1]) (von der Articulatio sacro-iliaca zur Eminentia iliopectinea)	4″ 8‴	126	4″ 6‴	122
Conjugata des Beckenausgangs (Veränderlich u. am frischen Becken durch Zurückbiegen der Steissbeinspitze einer Vergrösserung um etwa 1″ fähig.)	3″ 4‴	90	2″ 9‴	74
Querdurchmesser des Beckenausgangs (zwischen den Sitzhöckern)	4″	108	3″	81
Höhe der hinteren Wand (Sehne der Krümmung zwischen Promontorium und Steissbeinspitze)	4″ 9‴	128	5″ 3‴	142
Höhe der Synchondr. der Schambeine	1″ 8‴	45	2″	54

[1]) Schräger oder Deventer'scher Durchmesser.

Ueber die Rasseneigenthümlichkeiten des Beckens s. Zaaijer, beschrijving van twee vrouwen-bekkens uit den oostind. Archipel. Leyden, 1862. Weisbach, Wiener med. Jahrb. XI, 37. Joulin, Mém. sur le bassin considéré dans les races humaines. Paris 1866.

b. Knochen des Oberschenkels.

Schenkelbein, *Femur*[1]).

b. Oberschenkel, Femur.

Der Körper des Schenkelbeins ist leicht vorwärts gebogen und, wenn das untere Ende auf einer horizontalen Unterlage ruht, mit diesem Ende etwas schräg medianwärts gestellt. Von allen Röhrenknochen nähert sich der Körper des Schenkelbeins am meisten der Cylindergestalt; doch zeigt sich auch hier eine Tendenz zur dreiseitig-prismatischen Form. Ueber die hintere Fläche läuft nämlich der Länge nach ein rauher (8^{mm} breiter) Kamm, *Crista*[2]) *femoris* (Fig. 244), öfters der Länge nach gefurcht und dadurch in zwei Lippen, *Labium laterale* und *L. mediale* (Fig. 246), getheilt. Durch diesen Kamm zerfällt die hintere Fläche in eine mediale und eine laterale. Eine andere stumpfe Kante, *Angulus medialis*, geht, am oberen Ende des Körpers beginnend, gegen den medialen Rand des unteren Endes herab, als Grenze zwischen der medialen und der vorderen Fläche. Indem ferner die vordere Fläche von der Mitte der Höhe des Körpers an allmälig breiter und zugleich platter wird, scheidet sie sich, wenngleich ohne scharfe Grenze, auch von dem lateralen Theile der hinteren Fläche. Das Haupternährungsloch sitzt unter der Mitte der Höhe des Schenkelbeins auf oder neben der Crista und führt in einen aufwärts verlaufenden Canal (Fig. 244). Von dem oberen Ende des Körpers geht unter einem stumpfen Winkel median- und auf- und etwas vorwärts der Hals *(Cl)* ab, auf welchem der überknorpelte Gelenkkopf *(Cp)* sitzt. Von seinem Ursprunge am Körper an verjüngt sich der Hals, um unmittelbar am Rande des Kopfes wieder an Umfang zuzunehmen. Er ist am Ursprunge von vorn nach hinten comprimirt (der verticale Durchmesser beträgt etwa das Doppelte des sagittalen) und verdickt sich unter dem Kopfe hauptsächlich gegen den hinteren Rand des letzteren. Der Kopf ist ein etwas mehr als die Hälfte betragender Abschnitt einer Kugel, deren Durchmesser dem Durchmesser der Pfanne genau entspricht. Der Rand, mit welchem dieser Kugelabschnitt den Hals überragt, liegt in einer Ebene, welche unter einem Winkel von ungefähr 40° gegen den Horizont geneigt ist; doch ist der Rand nicht ganz eben, sondern am oberen hinteren und zuweilen auch am vorderen Theile in einem flachen Bogen ausgeschnitten. In der Gegend der Mitte der Gelenkfläche, näher dem unteren Rande als dem oberen, findet sich eine rundliche, rauhe, die Spitze des kleinen Fingers aufnehmende Vertiefung, *Fossa capitis* (Fig. 244, 247), Ursprungsstätte des Lig. teres.

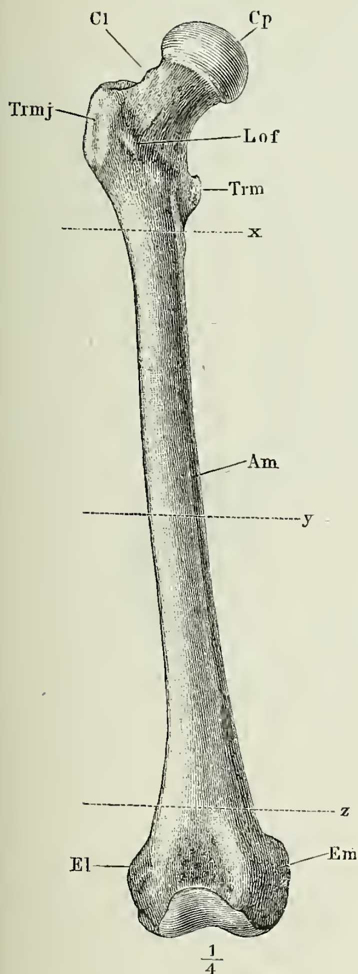
Wo das obere Ende des Körpers in den Hals umbeugt, zieht über die hintere Fläche des ersteren, parallel dem Rande des Gelenkkopfs, rechtwinkelig zur Längsaxe des Halses und also schräg abwärts vom lateralen

---

1) *Os femoris*. 2) *Linea aspera*.

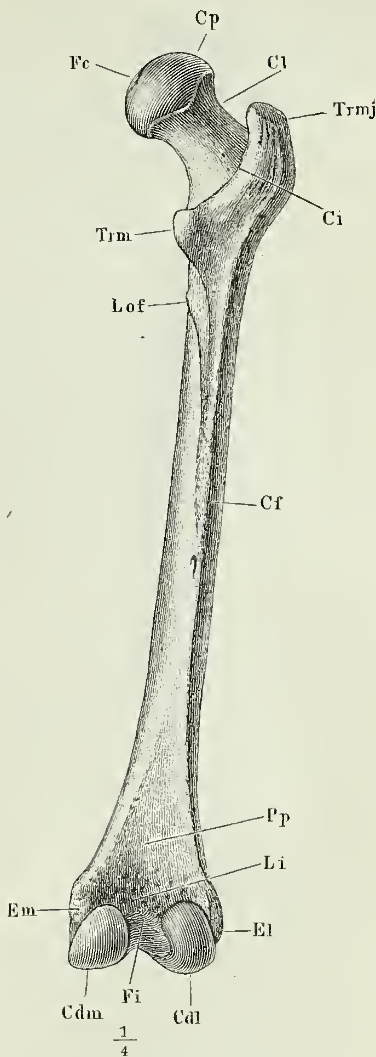
zum medialen Rande ein Wulst, aus welchem der Hals, wie aus einem Kragen, hervortaucht. Unten endet der Wulst mit einem stumpf kegel-

Fig. 243.



Schenkelbein von vorn.

Fig. 244.



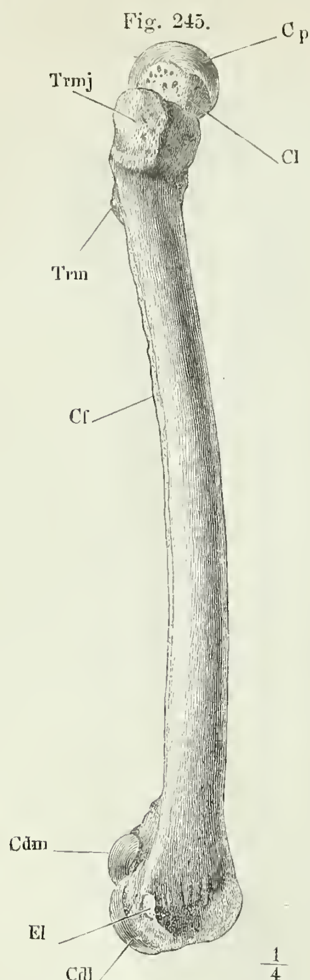
Schenkelbein von hinten.

Cp Caput. *Cl* Collum. *Trmj*, *Trm* Trochanter maj. u. min. *Lof* Linea obliqua fem. *Ci* Crista intertrochanterica. *El*, *Em* Epicondylus lateral. u. med. *Pp* Planum poplit. *Li*, *Fi* Linea und Fossa intercondyloidea. *Cdm*, *Cdl* Condyl. medial u. lateral.

förmigen, von vorn nach hinten abgeplatteten, medianwärts vorspringenden Fortsatz, ***Trochanter minor***; oben geht er auf den Rand eines Fortsatzes über, welcher, im horizontalen Durchmesser abgeplattet, aus der ganzen

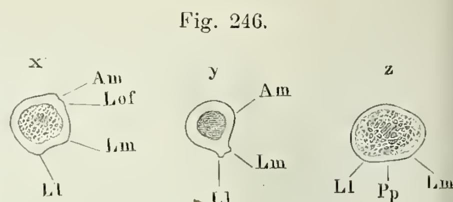
lateralen Fläche des Schenkelbeins entspringt und mit einer stumpfen hakenförmig medianwärts eingebogenen Spitze im Niveau des unteren Ran-

Fig. 245.



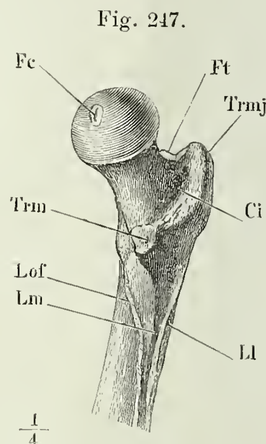
Schenkelbein von der lateralen Seite. *Cp* Caput. *Cl* Collum. *Trm* Troch min. *Cf* Crista femoris. *Cdm*, *Cdl* Condyl. medial. u. lateralis. *El* Epicondylus lateralis.

Fig. 246.



Querschnitte des Schenkelbeins nach den Linien *x*, *y*, *z*, Fig. 243. *Ll*, *Lm* Lab. later. u. mediale der Crista fem.

Fig. 247.



Oberes Ende des Schenkelbeins von hinten, mit dem lateralen Rande etwas vorwärts um seine Längsaxe gedreht. *Fc* Fossa capitis. *Lm*, *Ll* Labium mediale u. later. der Crista fem.

des des Gelenkkopfs oder etwas über demselben endet. Dieser Fortsatz ist der grosse Rollhügel, *Trochanter major*. Der Wulst zwischen beiden Trochanteren wird *Crista intertrochanterica* [1]) genannt; die Concavität zwischen dem Schenkelhals und der Basis des grossen Trochanter, welche unmittelbar am hinteren Rande des letzteren am tiefsten ist, ist die *Fossa trochanterica.*

---

[1]) *Linea intertroch. post.*

Alle diese Vorsprünge und Gruben sind von Muskelansätzen und Ursprüngen eingenommen und der grosse Trochanter ist dadurch an seinem oberen Rande und auf seiner lateralen Fläche facettirt, bald durch Furchen, bald lurch Leisten getheilt, immer aber gegen den Körper durch eine transversale Leiste abgesetzt. Von der Wurzel des grossen Trochanter geht an der Vorderfläche des Schenkelbeins, in gleicher Richtung mit der Crista intertrochanterica, aber etwas tiefer, eine Rauhigkeit, ***Linea obliqua femoris*** [1]), ierab und unter dem Ursprunge des kleinen Trochanter vorbei in die Crista emoris über. Der obere Theil derselben bis zur Wurzel des kleinen Trohanter ist ein breiter Wulst, der untere Theil eine feine, mitunter nur venig vorspringende rauhe Linie. An den breiten Theil dieser Rauhigeit setzt sich von oben her das Kapselband des Hüftgelenks an; von dem reiten und schmalen Theile gehen abwärts die Fasern des M. vastus medial. b. Von der Stelle an, wo diese Linea obliqua mit der Crista femoris zuammenstösst, theilt sich die letztere aufwärts in zwei unter spitzem Winkel ivergirende, rauhe Linien, welche leicht gebogen, die eine zum kleinen, ie andere zum grossen Trochanter ziehen, jene auf der Spitze, diese auf der interen Fläche des betreffenden Fortsatzes sich verlierend (Fig. 247). Beide chliessen in Verbindung mit der Linea intertrochanterica ein spitzwinkelig reiseitiges, den spitzesten Winkel abwärts richtendes Feld ein, dessen Räner medialerseits durch Anheftung der Adductoren des Oberschenkels, lateralerseits durch den Ursprung von Streckmuskeln eingenommen werden.

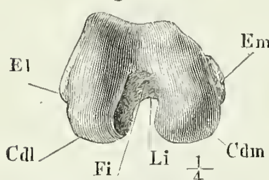
Auf dieselbe Weise gehen, schon von der Grenze des mittleren und nteren Drittels des Körpers an, die beiden Lippen der Crista fem. gegen as untere Gelenkende des Schenkelbeins auseinander, eine plane und egen den unteren Rand sogar schwach vertiefte Fläche, ***Planum popliteum*** ig. 244) [2]), zwischen sich fassend. Durch den Hinzutritt dieser neuen läche und durch Verbreiterung der vorderen Fläche, die sich ebenfalls gegen as untere Ende abplattet und von einer Seite zur anderen aushöhlt, gewinnt s untere Ende des Körpers eine vierseitig-prismatische Form (Fig. 246 *z*), sagittalen Durchmesser comprimirt, die vordere und hintere Fläche einder beinahe parallel — die vordere tritt mit dem lateralen Rande etwas eiter vor —, die seitlichen Flächen rückwärts divergirend und insbesonre die mediale Fläche schräg vorwärts gewandt. In dieser Weise gewinnt s untere Ende des Schenkelbeins rasch eine bedeutende Ausdehnung in e Breite, welche hinter der Breite des oberen Endes, vom Rande des grossen ochanter bis zur höchsten Wölbung des Gelenkkopfes gemessen, nicht el zurücksteht und noch dadurch vermehrt wird, dass an jeder Seitenfläche, ht über dem Rande, welchen sie mit der unteren Endfläche gemein hat, n platter, stumpfer Höcker sich erhebt, ***Epicondylus lateralis*** und ***E. medlis*** [3]), zur Befestigung von Bändern und Muskeln. Am medialen Rande s Planum popliteum, über dem medialen Epicondylus und durch eine flache ube [4]) von demselben geschieden, findet sich bei Erwachsenen fast beständ ein platter Höcker oder ein niedriger, rauher Querwulst, *Tuberc. supra-*

---

[1]) *Linea intertrochanterica ant.* [2]) *Fossa poplitea. Poples.* [3]) *Tuberositas ext.* et *int.* [4]) *Fossa supracondyloidea* Gruber (Monographie des Can. supracondyloid. heri S. 49).

condyloideum (*mediale*) Gruber, der einem Theil des medialen Kopfs des M. gastrocnemius zum Ursprunge dient (Fig. 244). Selten macht sich ein ähnlicher, schwächerer Höcker[1]), die Ursprungsstelle des M. plantaris, in ungefähr gleicher Höhe am lateralen Rande des Planum popliteum bemerklich. In sagittaler Richtung verdickt sich das untere Ende des Schenkelbeins durch zwei von der hinteren Fläche ausgehende Vorsprünge, ***Condylus medialis*** und ***Condylus lateralis***. Es sind (28mm) dicke, halbkreisförmige Scheiben, mit dem geraden Rande in verticaler Richtung an die hintere Fläche des Schenkelbeins angewachsen, den gewölbten Rand nach hinten gekehrt, die halbkreisförmigen Flächen in nahezu sagittalen Ebenen. Mit den von einander abgewandten Seitenflächen setzen sich die Condylen ununterbrochen in die Seitenflächen des Körpers fort; die Flächen, welche die Condylen einander zuwenden, sind ausgehöhlt und begrenzen von den Seiten einen tiefen Ausschnitt, ***Fossa intercondyloidea***[2]), dessen vordere Wand von dem Theil der hinteren Fläche des Schenkelbeins gebildet wird, welcher zwischen den Ansätzen der Condylen frei bleibt und dessen Breite der Dicke der Condylen (im transversalen Durchmesser) ziemlich gleichkommt. Diese Fläche ist nach oben durch eine deutliche transversale Kante, ***Linea intercondyloidea m.***, gegen das Planum popliteum abgesetzt und läuft von dieser Kante aus schräg vor- und abwärts. Die hinteren gewölbten Ränder der Condylen, welche übrigens breit genug sind, um den Namen Flächen zu verdienen, sind überknorpelt und auch im transversalen Durchmesser convex, so dass sie gegen die Fossa intercondyloidea weiter herumgreifen als an den Seitenflächen des unteren Endes des Schenkelbeins. Nach oben endet ihr Knorpelüberzug abgerundet oder quer oder schräg abgestutzt in der Höhe der Linea intercondyloidea. Unten treten die überknorpelten Flächen der beiden Condylen, indem sich die mediale vor der Fossa intercondyloidea schräg herüberzieht, in eine einzige Gelenkfläche zusammen, welche die untere Endfläche des Körpers einnimmt und sich eine kurze Strecke (25mm) an der vorderen Fläche des letzteren herauf erstreckt. Der an der vorderen Fläche gelegene Theil dieser Gelenkfläche, zur Aufnahme der Patella bestimmt[3]), endet aufwärts mit einem besonders an der lateralen Hälfte überstehenden, leicht eingebogenen und medianwärts ein wenig abhängigen Rande. Er ist durch eine verticale Vertiefung in zwei Felder, von welchen das mediale schmaler zu sein pflegt, getheilt, übrigens gewölbt und gegen den unteren Theil der Gelenkfläche, welcher mit der Tibia articulirt, durch eine kaum bemerkbare Kante abgesetzt. Der Theil der Gelenkfläche, welcher zwischen dieser Kante und den eigentlichen Condylen liegt, ist ebenfalls gewölbt, aber in schwächerem Maasse als die überknorpelte Fläche der Condylen, so dass der untere Rand des Schenkelbeins, im Profil betrachtet, einen Bogen darstellt, dessen vorderer Theil einem grösseren Radius angehört, als der hintere.

Fig. 248.



Schenkelbein von unten. *El*, *Em* Epicond. lat. u. medial.

---

[1]) *Tuberc. supracondyloid. ext.* Gruber. [2]) *Fossa intercondylica post. F. pop*

[3]) *Fossa patellae. F. intercondylica ant. Sinus condylorum ant.*

Das Tuberculum supracondyloideum mediale kann eine ungewöhnliche Grösse ·rreichen und am Lebenden fühlbar werden (Hyrtl, Wiener Sitzungsber. XXXI, ;31. Gruber, Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1853. Nr. 1); in einem Falle fand ·ruber dasselbe in einen 2cm langen, rückwärts ragenden Fortsatz ausgezogen, er mit dem Köpfchen an die zum Epicondylus medialis verlaufende Endsehne es M. adductor magnus reichte, diese Sehne verdrängend, aber von ihr durch inen accidentellen Schleimbeutel geschieden (Monographie a. a. O).

Am lateralen Rande des Oberschenkels kommt höher oben, zuweilen noch ber der Spitze des Planum popliteum am Ursprung des kurzen Kopfs des M. bieps femoris ein stärkerer platter, kammförmiger Fortsatz vor, der sich 3cm und ıehr an dem Schenkelbein heraberstrecken und eine Höhe von 2cm erreichen ann. Wilbrand (Ueber einen Proc. supracondyloideus) beschreibt ihn als Ana-)gon des Proc. supracondyloideus des Armbeins unter demselben Namen und stellt ın mit dem Trochanter tertius einiger Säugethiere zusammen, Barkow (Abhandl. . 9), der ihn an drei Schenkelbeinen der Breslauer Sammlung wiederfand, erklärt ch mit Wilbrand einverstanden. Gruber dagegen hält den Wilbrand'-·hen Proc. supracondyloideus für eine zufällige Exostose und jedenfalls für :was von dem Trochanter tertius der Säugethiere Verschiedenes, da dieser ɔn der Anheftung eines dem M. gluteus max. entsprechenden Muskels herrühre ıd nie unterhalb der Mitte des Schenkelbeins liege.

In weiblichen Schenkelbeinen ist der Winkel, den die Längsaxe des Halses it der Längsaxe des Körpers bildet, kleiner, einem rechten nahe. Wegen der ·össeren Breite des Beckens und der geringeren Höhe der unteren Extremität t beim Weibe in aufrechter Stellung mit aneinanderschliessenden Fersen die ɔnvergenz der unteren Enden der Schenkelbeine auffallender.

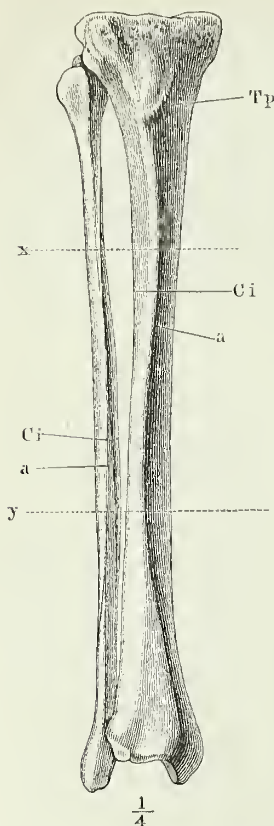
Beim Neugeborenen ist das obere und untere Ende des Schenkelbeins ıorpelig, doch schliesst das untere Ende in der Regel schon einen Knochen-ɛrn ein, der als Mittel, das Alter der Frucht zu bestimmen, eine forensische Be-utung erhalten hat. Casper's Untersuchungen (Gerichtl. Med. I, 692) ergaben ırüber Folgendes: Bei 23 im siebenten und achten (Sonnen-) Monat gebornen ıd gleich nach der Geburt verstorbenen Früchten fand sich keine Spur dieses ɛrns, ebenso fehlte er bei einem nicht ganz reifen, im neunten Monat gebor-n Kinde. Bei einem mehr als acht Monat alten, aber nicht ganz reifen Kinde ıd sich ein Kern von 4,5mm Durchmesser. Bei elf reifen, wohlgenährten Kin-rn, von denen acht gelebt hatten, zeigte der Kern 4,5 bis 7, einmal 9mm Durch-esser, doch kamen auch reife und sehr wohlgenährte Kinder vor, bei welchen der ɛrn nur 2,2 bis 4,4mm Durchmesser erreicht hatte. Nach Schwegel (Entwicke-ıgsgesch.) entsteht er zwischen der Geburt und dem dritten Jahr; auch Pleiss-ɛr (Nonnulla de ossificatione in femoris inferiore epiphysi. Lips. 1862) vermisste n öfters bei ausgetragenen Früchten. Im oberen Ende entsteht der erste ıochenkern, und zwar im Kopfe, am Ende des ersten Lebensjahres; im vierten hre kommt ein Kern im grossen Trochanter, im dreizehnten bis vierzehnten hre ein Kern im kleinen Trochanter hinzu. Dieser aber verschmilzt zuerst mit m Körper, ihm folgt der grosse Trochanter, dann der Kopf und zuletzt, im anzigsten Jahre, vereinigt sich die untere Epiphyse mit dem Körper. Beim ·eise ist besonders das Schwinden der spongiösen Substanz des Schenkelhalses rhängnissvoll, Ursache der in höherem Alter so häufigen Brüche dieses Knochen-eiles. Einen accessorischen Trochanter des Schenkelbeins, *Tuberc. colli*, aus ıem besondern Ossificationspunkt, beobachtete Schwegel (Zeitschr. für rat. ɛd. 3te R. XI, 290) am vorderen oberen Rande des Schenkelhalses.

c. Unterschenkelknochen.

Das Skelett des Unterschenkels besteht aus drei Knochen. Zwei der- c. Unterschenkel
ben, Tibia und Fibula, sind cylindrisch und stellen in Verbindung mit ıander und mit dem *Lig. interosseum* (Fig. 250) einen ähnlichen, der

Länge nach rinnenförmig vertieften Rahmen zur Aufnahme der Muskeln d
wie die beiden Knochen des Unterarms; der dritte Knochen, Patella,

Fig. 249.



Tibia und Fibula verbunden, von vorn. *Tp* Tuberos. patell.

platt, einem Sesambeine ähnlich in die Seh der Streckmuskeln eingeschlossen und dur ein festes Band an die Tibia geheftet.

Von den beiden cylindrischen Knochen d Unterschenkels ist die Tibia allein zur Artic lation mit dem Schenkelbein bestimmt; z gleich liefert sie auch den grösseren Beitr zur Gelenkfläche des Knöchels. Aus dies Grunde ist das Uebergewicht der Stärke c medialen Knochens über den lateralen am Unt schenkel viel bedeutender, als am Unterarn Die Fibula ist ein verhältnissmässig dün Pfeiler, als Stütze unter den am meisten ül den Körper vorspringenden Theil des obe Endes der Tibia gestellt.

Der Körper der Tibia ist nur sehr schw vor- und medianwärts gebogen, der Körper Fibula fast vollkommen gerade. Da nun auss dem die Fibula an ihren Enden nur we dicker ist als am Körper und mit dem obe Ende unterhalb des Randes der Tibia befest mit dem unteren Ende in einen Ausschnitt Tibia eingelassen ist: so ist der Zwischenra zwischen beiden Knochen verhältnissmässig ringer, als am Arme, und besonders im u ren Drittel auf eine schmale (8mm breite) Sp reducirt.

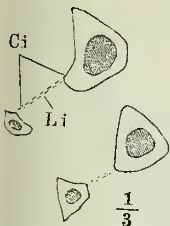
Dieser Spalte und dem Lig. interosse wendet sowohl die Tibia als die Fibula e Kante, *Crista interossea*, zu, in welcher an dem dieser beiden Knochen die Flächen verbinden, welche den Muskeln der Streck- Beugeseite zur Anheftung dienen. Aber Crista interossea ist an den Knochen des Unterschenkels nicht die schär Kante; schärfer ist, besonders an der Tibia, die Kante (Fig. 249 *a*), in w cher die vordere und mediale Fläche zusammenstossen [1]), so wie auch d beiden Flächen unter einem spitzeren Winkel gegen einander gestellt s als die entsprechenden Flächen der Ulna.

Am oberen und unteren Ende nimmt die Tibia vorzugsweise im tr versalen Durchmesser zu und die Endflächen, vermittelst welcher sie mit dem Schenkelbein, hier mit dem Sprungbein articulirt, haben dort elliptische, hier eine länglich vierseitige Form. Die grosse Axe jener Ell und die längste Seite dieses Vierecks liegen aber nicht parallel; sie sch

1) *Crista tibiae* aut.

en einander in einem Winkel von etwa 20^0 und die Tibia erscheint demach in geringem Maasse und zwar mit dem lateralen Rande des unteren Endes nach hinten um ihre Längsaxe gedreht. Stellt man die Tibia mit der grossen Axe der oberen Gelenkfläche genau transversal, so weicht die längere Seite der unteren Gelenkfläche mit dem lateralen Ende rückwärts von der Transversalen ab. Bei dieser Stellung wendet sich der Fuss, dessen Längsaxe rechtwinkelig zu der längeren Seite der unteren Gelenkfläche steht, mit der Spitze lateralwärts, so weit, dass die medialen Ränder beider mit den Fersen aneinandergeschlossenen Füsse einen Winkel von etwa 40 bis 50^0 einschliessen. Offenbar ist diese Stellung des Fusses und so auch die entsprechende der Tibia die eigentlich natürliche. Dabei aber hat die Fläche des Körpers der Tibia, an welcher die Muskeln der Streckseite entspringen, Streckäche, *Facies extensoria*, eine bis gegen das untere Drittel fast genau gittale Lage und die der Crista interossea gegenüberliegende freie Fläche önnte, ihrer Richtung nach, mit eben so viel Recht vordere wie mediale läche genannt werden.

Fig. 250.



Horizontaldurchschnitt ler Unterschenkelknochen nach den Linien x und y, Fig. 249.

Die Haupternährungslöcher, in schräg absteigende Canäle führend, lieen hinter der Crista interossea, auf der Tibia an der unteren Grenze des eren Drittels, auf der Fibula etwas tiefer.

1. *Patella*, Kniescheibe [1]).

Die Patella ist platt, elliptisch mit horizontal gestelltem grösse- 1. Patella.
n Durchmesser. Ihre Vorderfläche ist convex, durch verticale Rinnen id Spalten (Gefässöffnungen) rauh, ringsum abfallend oder abgerunt gegen den Rand, in welchem sie sich mit der hinteren Fläche verndet und hier und da in der Nähe dieses Randes, dem Rande parall, gefurcht. Die Mitte des oberen Randes springt zuweilen in Form ner stumpfen Spitze vor; der untere Rand wird fast in der ganzen reite verdeckt durch einen unmittelbar über diesem Rande von der Vorderiche des Körpers entspringenden und gerade oder leicht rückwärts gebogen herabragenden platten, stumpfspitzen Fortsatz, *Apex patellae*, dessen vordere Fläche eine umittelbare Fortsetzung der Vorderfläche des Körpers der Kniescheibe ist. Derselbe wird von dem Lig. patellae umfasst.

Fig. 251. Fig. 252. Fig. 253.







atella. Fig. 251 von vorn, Fig. 252 von inten, Fig. 253 im sagittalen Durchschnitt.

Die hintere Fläche der Patella ist Gelenkfläche, überknorpelt, sattelförmig, von oben nach unten concav und n einer Seite zur anderen convex, doch auch gegen die Seitenränder eder flach ausgehöhlt. Die stärkste Wölbung, eine stumpfe, verticale

[1]) *Rotula.*

Leiste, liegt medianwärts neben der Mitte des Knochens; sie passt in d Aushöhlung der Gelenkfläche des Schenkelbeins, auf welcher die Patel gleitet.

Die Patella des Neugebornen ist knorpelig; die Verknöcherung beginnt ei im vierten bis sechsten, nach Sömmerring zuweilen erst im zehnten Jahre u ist im fünfzehnten bis zwanzigsten vollendet.

2. *Tibia*, Schienbein [1]).

2. Tibia. An dem Körper der Tibia ist die mediale Fläche, welche, wie e wähnt, eine mittlere Richtung zwischen der frontalen und sagittalen h und in ihrer ganzen Ausdehnung durch die Haut durchgefühlt werden kan vollkommen glatt, leicht vom vorderen zum hinteren Rande gewölbt. I im grössten Theile ihrer Länge lateralwärts gewandte Streckfläche glatt und mehr oder minder rinnenförmig ausgehöhlt. Die hintere od Beugefläche ist gewölbt oder durch eine stumpfe Kante der Länge na getheilt und oben von einer schrägen rauhen Linie, *Linea poplitea* [2]), durc zogen, welche unterhalb des oberen Drittels des medialen Randes der hin ren Fläche beginnt und an der lateralen Ecke des oberen Endes der Til sich verliert. Sie läuft dem unteren Rande des M. popliteus parallel u rührt von der Anheftung eines Theiles des M. soleus her. Die *Crista int ossea* ist im oberen Theile nicht viel mehr als eine rauhe Linie, die üb die Wölbung, mit welcher die vordere und hintere Fläche in einander üb gehen, herabzieht, erst an der Grenze des oberen und mittleren Drittels d Knochens bildet sie sich zu einer deutlichen Kante aus. Die scharfe vo dere Kante ist leicht S-förmig gebogen; im oberen Drittel des Körpe lateralwärts concav, im mittleren Drittel medianwärts concav, verflacht sich im Anfang des unteren Drittels (Fig. 249).

Aus dem Körper der Tibia entwickelt sich das obere Ende ungefä wie der Knauf einer Säule aus dem Schaft, nur dass die Ausladung nic gleichförmig im ganzen Umfange, sondern hauptsächlich nach den Seit stattfindet. Die hintere Fläche nimmt von der Gegend des unteren End der Linea poplitea an allmälig und nach beiden Seiten gleichmässig Breite zu, an den Seitenrändern sanft ausgeschweift und gegen den ober Rand leicht nach hinten übergebogen. Vorn entsteht aus der vorder Kante oder vielmehr indem sich diese Kante im Bogen lateralwärts wend medianwärts neben derselben (vergl. Fig. 249) ein dreiseitiges Feld, Basis gegen den oberen Rand des Knochens gewendet, die Spitze in For eines langgezogenen, mit einer transversalen oder schrägen rauhen Lei versehenen Wulstes, *Tuberositas patellaris* [3]), über die Oberfläche vorrage indess der über diesem Wulst gelegene Theil der Fläche, parallel der hinte Fläche, im Aufsteigen rückwärts weicht. Die Leiste der Tuberositas tellaris ist die Anheftungsstelle des Ligam. patellae. Die Einschiebung d ser dreiseitigen Fläche treibt die Streckfläche und die mediale Fläche

[1]) *Focile majus. Canna major.* [2]) *Linea obliqua.* [3]) *Tuberositas s. spina tib*

örpers auseinander und ertheilt ihnen zugleich eine Neigung abwärts. er oberste Theil der Tibia endlich, welcher die Endfläche trägt, ist ein st verticaler (16^{mm} hoher) rauher Rand, ***Margo infraglenoidalis*** *m.*, in n die dreiseitige Vorderfläche des oberen Endes der Tibia geradezu, die

Fig. 254.

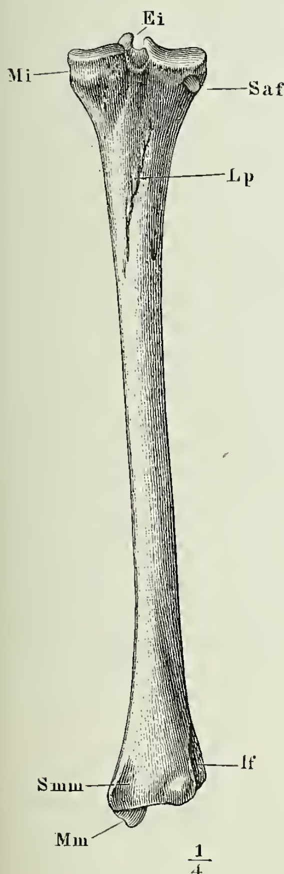
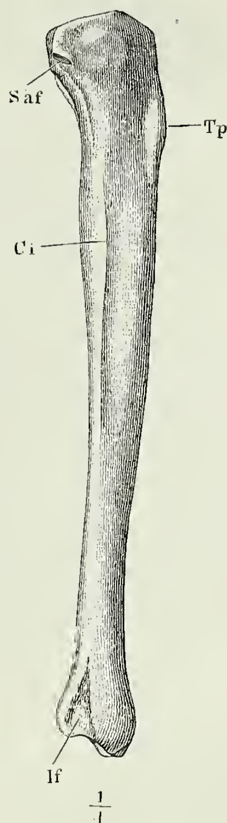


Fig. 255.

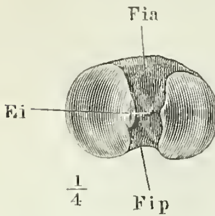


Tibia von hinten, von der lateralen Seite.
f Superf. artic. fibul. *Ei* Eminentia intercondyl. *If* Incisura fibul. *Mm* Malleol. medial. *Smm* Sulc. malleoli medial.

tenflächen mittelst stumpfer Kanten übergehen und der nur in der Mitte · hinteren Fläche auf eine kurze Strecke (22^{mm}) unterbrochen und durch e einfache Kante ersetzt ist, welche die hintere Fläche von einer verten Stelle der oberen Fläche schneidet. Der Margo infraglenoidalis let an jeder Seite dieser Kante mit einer abgerundeten Ecke; unter er Ecke findet sich eine Hervorragung; die mediale ist eine einfache tze oder Rauhigkeit, Insertionsstelle des M. semitendinosus; die laterale gt eine rundliche oder dreiseitige, ab- und rückwärts schauende Ge-

lenkfläche, *Superficies articularis fibularis* [1]), mit welcher das obere En der Fibula articulirt. Die obere Endfläche hat zwei flach vertiefte, z Aufnahme der beiden Condylen des Oberschenkels bestimmte Gelenkfläch zu den Seiten einer mittleren, von vorn nach hint ziehenden Rauhigkeit. Diese Rauhigkeit ist sanduh förmig, vom vorderen und hinteren Rande der Fläc gegen die Mitte verschmälert. Der schmale mittle Theil, *Eminentia intercondyloidea* (Fig. 254. 256) ragt über das Niveau der beiden Gelenkflächen vo von ihm aus fallen die rauhen Flächen nach vo und hinten ab bis unter das Niveau der Gelenkfläch Gruben darstellend, aus welchen die Ligg. crucia des Kniegelenks entspringen; die vordere Grul *Fossa intercondyloidea ant.*, ist breiter, die hinte *F. i. post.*, tiefer. Die Gelenkflächen, von welchen die mediale meist mer lich grösser ist als die laterale, sind halbkreisförmig oder elliptisch mit sagitt gestellter grosser Axe und mit einer Ausbuchtung, welche sich an der Em nentia intercondyloidea oder an einem scharfen Kamm heraufzieht, der a dererseits nach der Eminentia intercondyloidea abfällt.

Fig. 256.



Obere Endfläche der Tibia.

Am oberen Rande der Tibia finden sich Fortsätze der Art, welche Hyr unter dem Namen Trochlearfortsätze begreift, d. h. Vorsprünge, welche Sehne deren Verlaufsrichtung sich plötzlich ändert, als Rollen dienen. Ein Fortsa an welchem die Sehne des M. gracilis gleitet, sitzt am hinteren Ende des ob sten Feldes der medialen Schienbeinfläche da auf, wo diese an den Margo inf glenoidalis grenzt. Ueberknorpelung war in den drei von Hyrtl beobachtet Fällen an der Gleitungsfläche nicht vorhanden, wohl aber eine Fütterung n Synovialmembran. Die geringe Richtungsänderung, welche die Endsehne d M. semimembranosus vor ihrer Insertion neben der Tuberositas patellaris erfäh sah Hyrtl in Einem Falle durch zwei rundliche, abwärts in niedrige Riffe a gezogene Knochenhöcker vorgezeichnet; zwischen den Höckern und ihren R fen dehnte sich eine Furche ohne Ueberknorpelung über 2cm lang bis zur Ins tionsstelle der Sehne herab (Hyrtl, Ueber die Trochlearfortsätze der mensc Knochen. Wien 1865).

Gegen den unteren Rand wird die Tibia vierseitig prismatisch ve möge einer Fläche, welche sich aus der Crista interossea entwickelt, abwä im sagittalen Durchmesser an Breite zunimmt, sich zugleich in derselb Richtung aushöhlt, eine Aushöhlung, welche durch stumpfe Vorsprünge d Ränder noch vermehrt wird, und mit concavem unteren Rande endet. dieser Fläche, der *Incisura fibularis* (Fig. 255), ruht das untere Ende d Fibula. Vor derselben wird die von der Crista interossea und der vorder Kante eingeschlossene, bis dahin lateralwärts gerichtete Streckfläche zu ein vorderen und nimmt an Breite zu, indem die vordere Kante sich, abg stumpft, etwa an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Kö pers schräg medianwärts wendet, um an der vorderen medialen Ecke d unteren Gelenkfläche zu enden (Fig. 249). In demselben Maasse, wie d Streckfläche nach vorn umlenkt, gelangt die mediale Fläche, welche am Kö per stark nach vorn gekehrt war, in eine reiner medianwärts schauen

---

[1]) *S. a lateralis.* [2]) *Spina intercondyloidea, intermedia, media.*

tellung, während zugleich die hintere Fläche, medianwärts an Breite zunehiend, sich entschiedener rückwärts richtet. Wie bei der natürlichen Halıng des Fusses die vordere und hintere Fläche des unteren Endes der ibia aus der frontalen Lage mit dem lateralen Ende rückwärts weichen, urde oben bereits angegeben. Beide Flächen sind gleich der medialen, hwach gewölbt (nur bei sehr starker Muskulatur ist die vordere Fläche, ıf welcher die Strecksehnen gleiten, im transversalen Durchmesser concav); e mediale Fläche geht in ihrer ganzen Breite auf einen abwärts ragenden, ogestutzten oder abgerundeten Fortsatz, den inneren Knöchel, *Malleolus edialis*, über, welcher an den Proc. styloideus des Radius erinnert. Von r hinteren Fläche ist jener Fortsatz durch eine schräg ab- und medianirts verlaufende, von zwei niederen Leisten eingefasste Rinne, *Sulcus malli medialis*, geschieden, in welcher sich Sehnen der Beugemuskeln bewen (Fig. 254). Gegen die Endfläche schrägen sich sowohl die vordere und ntere Fläche, als auch der Knöchel mit einem niederen rauhen Rande ab, lcher zur Anheftung der Bänder bestimmt und am Knöchel zu diesem ıde mit einer Einbiegung versehen ist.

Die untere Gelenkfläche der Tibia geht von der Endfläche des Körpers f die laterale Fläche des medialen Knöchels unter einem Winkel von nig mehr als 90° über. So weit sie dem Knöchel angehört, ist die lenkfläche dreiseitig mit verticalem Vorderrande (13^{mm} hoch) und abgeıdeter Spitze. Die Endfläche des Körpers habe ich länglich-vierseitig geınt; doch ist an den Seitenrändern eine schwache Convergenz nach hin, am vorderen und hinteren Rande eine Convergenz gegen den medialen öchel zu bemerken, so dass sich die Form der ganzen Gelenkfläche, so it sie der Tibia angehört, einem Dreieck mit abwärts gebogener Spitze ıert. Sie ist im sagittalen Durchmesser concav mit einer sehr schwachen, tleren, sagittalen Erhabenheit, am Uebergange vom Körper zum Knöchel onders im hinteren Theile sanft ausgerundet.

Zur Zeit der Geburt ist das Mittelstück der Tibia verknöchert; die obere physe, eine platte Scheibe, von deren unterem Rande vorn in Form eines genförmigen Fortsatzes die Tuberositas patellaris herabragt, enthält in der el bereits einen Knochenkern, der aber öfters auch erst innerhalb des ersten res nach der Geburt entsteht. Die Verknöcherung der unteren Epiphyse beıt im ersten bis zweiten Lebensjahre. Die Epiphysen verbinden sich mit dem per im achtzehnten bis fünfundzwanzigsten Jahre, die unteren früher als oberen.

Sharpey sah einen besonderen Knochenkern in der Tuberositas patellaris Béclard einen solchen im medialen Knöchel.

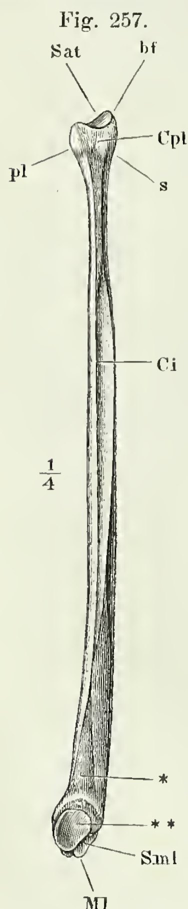
In der Form besteht zwischen der Tibia des Neugebornen und Erwachsenen Unterschied, dass dort das obere Ende mehr zurückgebogen ist, der hintere d der oberen Gelenkfläche tiefer, dagegen die Gelenkfläche für die Fibula r horizontal steht. Die laterale Gelenkfläche des oberen Endes der Tibia noch keine vollkommene Uebereinstimmung mit der entsprechenden Gelenke des Schenkelbeins. Hueter (Archiv für path. Anat. und Phys. XXVI, 484. III, 253), der diese Eigenthümlichkeiten hervorhebt, leitet sie sämmtlich von gebeugten Lage des Knies beim Embryo ab.

3. *Fibula*, Wadenbein[1]).

3. Fibula.

Der mittlere Theil des Körpers der Fibula zeigt in der Regel dr scharfe, gerade oder etwas gebogene Kanten und drei Flächen, eine media gegen die Tibia gewandte, eine laterale und eine hintere. Die mediale u laterale Fläche stossen in der vorderen scharfen Kante zusammen; die Ka ten, in welchen die mediale und laterale Fläche sich mit der hinteren Fläc verbinden, sind stumpfer (vgl. Fig. 250). Unter dies drei zuerst auffallenden Kanten befindet sich die Cri interossea nicht. Diese ist vielmehr auf eine stump im mittleren Theile des Körpers wenig markirte Li reducirt, welche der Länge nach über die mediale Fläc herabzieht (Fig. 257). Demnach liegen auch die Fläch von welchen je die Streck- und Beugemuskeln entspri gen, fast in einer Ebene, als vordere und hintere Häl der medialen Fläche. Doch wird auch die hinte Fläche etwa von dem unteren Ende des oberen Dritt an für den Ursprung von Beugemuskeln (Flex. hall. lon in Anspruch genommen, während sie gegen das ob Ende frei, d. h. nur von den Wadenmuskeln bedeckt i An der lateralen Fläche nehmen die Mm. peronei ih Ursprung.

Fig. 257.



Fibula, von der medialen Seite. *Ci* Crista interossea.

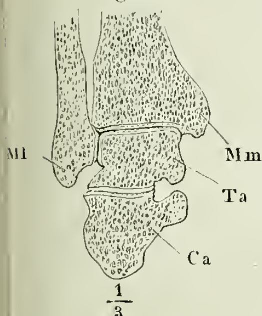
Dicht unterhalb des oberen Endes verschmäl sich die mediale Fläche, die vordere Kante plattet s ab und der Knochen erhält einen fast cylindrisch von vorn nach hinten comprimirten Hals, aus welch der verdickte Kopf, ***Capitulum***, hervorgeht. Der K überragt den Körper ziemlich gleichmässig nach al Seiten; er besitzt eine schräg ab- und medianwärts gestutzte Endfläche, welche am oberen Theile des hin ren Randes die der Superf. articularis fibularis der Ti entsprechende, leicht ausgehöhlte Gelenkfläche, ***Sup articularis tibialis***, trägt. Der seitliche Umfang ist drei stumpfe Höcker oder Zacken getheilt, von welc die mittlere (*bf*) die höchste ist; sie dient dem M. bic fem. zur Insertion; von der vorderen (*pl*) entspringt Kopf des M. peroneus l., von der hinteren (*s*) ein K des M. soleus.

Das untere Ende der Fibula ist an der der Ti zugewandten Seite plan, lateralwärts verdickt, im G zen dreiseitig prismatisch, wie der Körper, aber etwas veränderter Lage der Flächen. Die hintere Fläche ist nämlich sc am oberen Ende des unteren Drittels des Körpers mit dem hinteren Th der medialen Fläche zusammengeflossen; dagegen zerlegt sich die late

[1]) *Perone. Focile minus. Canna minor.*

Fläche in zwei Flächen, eine schräg vor- und eine schräg rückwärts schauende, durch eine Kante, welche an dem oberen Ende des unteren Viertels des Körpers aus der vorderen Kante ihren Ursprung nimmt. Die Crista interossea, welche unterhalb der Verbindung der hinteren Fläche mit der medialen an Schärfe gewonnen hat, geht zuletzt, sich allmälig ausbreitend, in eine Fläche über von verschoben vierseitiger Form, die mit der Einen längeren Diagonale vertical, mit der kürzeren Diagonale sagittal gestellt ist. Die sagittale Diagonale theilt diese Fläche in zwei Dreiecke, ein oberes spitzwinkeliges, dessen Höhe (50^{mm}) die Höhe des unteren, ziemlich gleichseitigen um mehr als das Doppelte übertrifft. Die obere dreieckige Fläche (Fig. 257 *) ist rauh und passt in die Incisura fibularis der Tibia. Das untere Dreieck (* *) ragt über diese Incisur abwärts hervor; es ist überknorpelt, in der Mitte vertieft und gegen die Ränder schwach gewölbt; der überknorpelten Fläche des medialen Knöchels gegenüber, aber höher, d. h. weiter nach unten sich erstreckend als diese, vervollständigt es die Gelenkfläche des Unterschenkels, die den Kopf des Sprungbeins aufnimmt.

Fig. 258.



rontaldurchschnitt der Unterhenkel- und Fusswurzelknoen. *Ta* Sprungbein. *Ca* Fersenbein. *Mm* Mall. medial.

Die seitlichen Flächen des unteren Endes der Fibula verlängern sich auf einen, dem Proc. styloideus der Ulna ähnlichen, aber platteren und breiteren Fortsatz, den lateralen Knöchel, ***Malleolus lateralis***, welcher mit abgerundeter Spitze, schwach medianwärts gekrümmt, rück- und abwärts über das untere Ende des Knochens hervorrgt. Er macht die laterale Begrenzung einer an der hinteren Fläche des teralen Knöchels vor- und abwärts verlaufenden Furche aus, des ***Sulcus alleoli lateralis***, in welcher die Sehnen der Mm. peronei gleiten.

Die Epiphysen der Fibula sind zur Zeit der Geburt noch vollkommen knorpeg; der Knochenkern der unteren bildet sich früher als der der oberen, jener ı zweiten, dieser im vierten Jahre. Die Verschmelzung der Epiphysen mit dem örper findet in derselben Ordnung und um Weniges später, wie in der Tibia, Statt.

d. Knochen des Fusses.

Die Knochen der Fusswurzel und des Mittelfusses setzen eine im sa- d. Fuss.
ttalen und transversalen Durchmesser aufwärts gewölbte Platte zusammen. ıf dem Gipfel derselben ist der Unterschenkel eingelenkt; sie stützt sich f den Boden hinten mit dem Rande des Fersenbeins, vorn mit den vordeu Gelenkenden der Mittelfussknochen, insbesondere der grossen und fünfı Zehe, mit dem vorderen Ende des Mittelfussknochens der grossen Zehe rch Vermittelung der Sesambeine. Ein Loth, von dem höchsten Punkte r oberen Gelenkfläche des Sprungbeins gefällt, trifft die Sehne des Gewöls etwa an der Grenze des ersten und zweiten Viertels von hinten an gealt. Das vordere Ende des ersten Mittelfussknochens ragt indess etwas iter nach vorn, als das vordere Ende des fünften; das Gewölbe ist deshalb Grosszehenrande weiter gespannt als am Kleinzehenrande: beide Sehnen

verhalten sich zu einander wie 8 : 9. Auch die Höhe der Wölbung ist geringer an der Kleinzehen- als an der Grosszehenseite. Dies hängt zu-

Fig. 259.

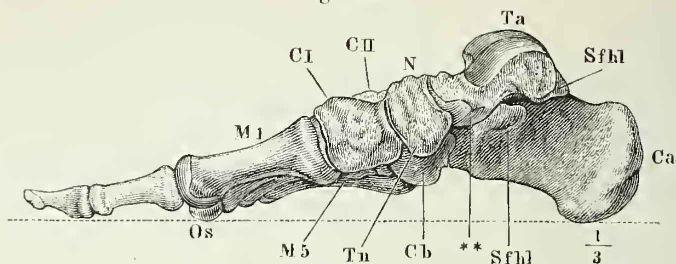


Fig. 260.

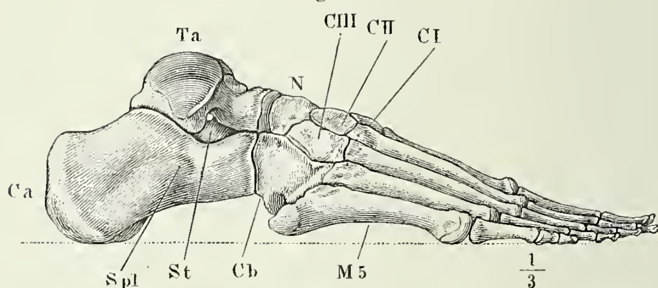


Fig. 259 Profilansicht des Fusses von der Grosszehenseite. Fig. 260 desgl. von der Klein zehenseite. *Ca* Fersenbein. *Ta* Sprungbein. *N* Schiffbein. *CI*, *CII*, *CIII* erstes bis dritte Keilbein. *Cb* Würfelbein. *M1*, *M5* Mittelfussknochen der ersten und fünften Zehe. *Os* Se sambein. *St* Sinus tarsi. *Sfhl* Sulcus flex. hall. longi. *Spl* Sulcus m. peron. longi. *T* Tub. oss. navicul.

sammen mit der Form der transversalen Wölbung, welche ihre grösste Höh unweit des medialen Fussrandes hat und medianwärts steiler als lateralwärt abfällt, zugleich aber gegen den lateralen Rand sich weiter abwärts senk als gegen den medialen. Die Wölbung im Ganzen ist in der Nähe de Zehen flach und nimmt gegen das Knöchelgelenk allmälig zu; in derselbe Richtung mindert sich die Breite des Fusses. So erinnert seine Gestalt a die eines Fächers, dessen Stäbe, am bogenförmigen Rande horizontal ausge breitet, sich gegen die Spitze hin vertical auf einander schichten. In de That kann der Fuss der Länge nach in zwei Abtheilungen zerlegt werde (Fig. 263), welche mit den vorderen Enden neben einander in einer Hor zontalebene liegen, nach hinten aber sich so gegen einander verschiebe dass die mediale Abtheilung über die laterale zu liegen kommt. Die Grenz beider Abtheilungen fällt zwischen die dritte und vierte Zehe; die Spalt zwischen dem dritten und vierten Mittelfussknochen setzt sich in der Fus wurzel fort zwischen dem dritten Keilbein, Schiff-, und Sprungbein eine seits und dem Würfel- und Fersenbein andererseits; der Schnitt aber, we cher beide Abtheilungen von einander trennen sollte, müsste an den vorde ren Enden der Mittelfussknochen vertical, an den hinteren Enden derselbe Knochen schräg ab- und medianwärts geführt werden und, je weiter nac

hinten, um so mehr in die horizontale Richtung übergehen. Die laterale

Fig. 261.

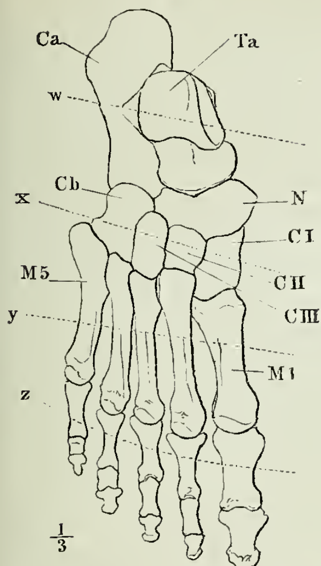
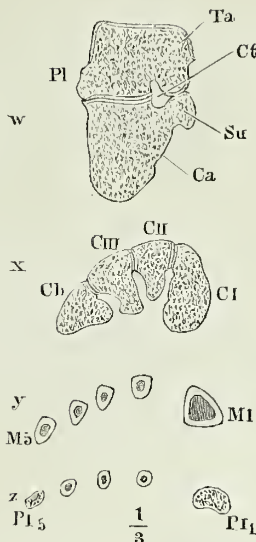
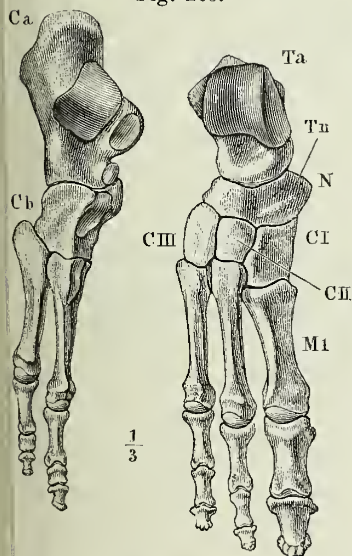


Fig. 262.



ig. 261 Knochen des Fusses von oben. Fig. 262 Frontaldurchschnitte des Fusses nach en Linien *w*, *x*, *y*, *z* Fig. 261. *Ct* Canalis tarsi. *Su* Sustentaculum tali des Fersenbeins. *Pl* Proc. lateralis des Sprungbeins. *PI* Grundphalange.

Fig. 263.

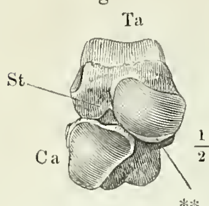


nochen des Fusses von oben, der Länge nach in zwei Abtheilungen zerlegt. *Tn* Tuberos. oss. navicularis.

Abtheilung ist ein in sagittaler Richtung flacher Bogen; die Knochen der medialen Abtheilung liegen in einer vor- und abwärts geneigten Ebene. Die mediale Abtheilung ist, besonders nach vorn, breiter als die laterale, da jene drei Zehen, und zwar die drei grösseren, diese nur zwei Zehen begreift; an Länge sind sie einander ungefähr gleich, da die mediale Abtheilung sich weiter vorwärts, die laterale dagegen um die Länge der Ferse weiter rückwärts erstreckt. Vergleicht man beide Abtheilungen mit einander, so entspricht dem Fersenbein in der einen das Sprungbein in der anderen; die Analogie der Mittelfussknochen und Zehen der einen und anderen Abtheilung versteht sich von selbst. Aber an der Stelle des Schiffbeins und der drei Keilbeine, welche in der medialen Abtheilung den Raum zwischen dem hintersten Knochen der Fusswurzel und dem Mittelfuss er-

füllen, liegt in der lateralen Abtheilung ein einziger Knochen, das Würfelbein, das sich demnach als Aequivalent eines Schiffbeins und zweier Keilbeine für den vierten und fünften Mittelfussknochen betrachten lässt. Der Vortheil dieser Betrachtungsweise liegt darin, dass sie anschaulich macht, an welchen Stellen des Fusses die Spalten zwischen den Knochen von einem Seitenrande zum anderen durchgreifen. Die vorderen Endflächen des Sprung- und Fersenbeins (Fig. 264) liegen fast in derselben frontalen Ebene; die Gelenke der Fusswurzel mit dem Mittelfuss und der Phalangen mit der Fusswurzel schliessen sich an einander in Ebenen, welche dem vorderen Rande des Fusses parallel und, mit Ausnahme des Mittelfussknochens der zweiten Zehe, ziemlich gleichmässig vom Grosszehen- zum Kleinzehenrande rückwärts weichen. Ein Schnitt aber in das Gelenk zwischen dem Schiffbein und den Keilbeinen stösst auf das Würfelbein und lässt sich nicht bis zum Kleinzehenrande des Fusses fortsetzen.

Fig. 264.



Fersen- und Sprungbein in Verbindung, von vorn *St* Sinus tarsi.

α. Fusswurzelknochen, *Ossa tarsi.*

α. Fusswurzel.

Die Knochen der Fusswurzel nehmen mit rauhen Flächen an der Bildung des Fussrückens, des Hohlfusses und der Seitenränder des Fusses Theil; die Flächen, welche sie einander zuwenden, sind zum Behuf der Articulation überknorpelt. Doch bleibt namentlich an den medialen und lateralen Binnenflächen ein verhältnissmässig grosser Theil rauh; die Gelenke nehmen nur Streifen in der Nähe des oberen Randes ein, und die Knochen die am Fussrücken dicht verbunden scheinen, entfernen sich in der Fusssohle von einander und lassen Lücken, die von Bandmasse ausgefüllt werden (Fig. 262 x).

Man hat in Betreff der den Flächen der Fusswurzelknochen zu ertheilenden Bezeichnung zwischen zwei Methoden zu wählen, welche ich als anatomische und physiologische einander gegenüberstellen möchte. Nach der physiologischen Methode unterscheidet man Flächen, welche zur Bildung des Fussrückens, der Sohle, der Gelenke bestimmt sind, und unter den letzteren wieder Flächen zur Articulation mit höheren, mit tieferen, mit Nebenknochen u. s. f. Die anatomische Methode dagegen unterscheidet die Flächen nur nach ihrer Richtung. Eine Fläche im physiologischen Sinne kann z. B. von dem vorderen auf den Seitentheil eines Knochens übergehen; eine Fläche im anatomischen Sinne kann theilweise der Articulation mit Nebenknochen, theilweise der Articulation mit Knochen einer tieferen Reihe dienen. Auf diese Schwierigkeit trafen wir schon bei den Knochen der Handwurzel, doch liess sie sich dort umgehen, weil die meisten Flächen der Handwurzelknochen gekrümmt sind und sich allmälig aus einer Richtung in die andere wenden. An den Knochen der Fusswurzel dagegen setzen sich die Flächen mit scharfen Kanten gegen einander ab, und es tritt deshalb der Unterschied der Richtung auffallender hervor als der Unterschied der Function. Hierzu kommt noch, dass bei der Art, wie die Handwurzelkn

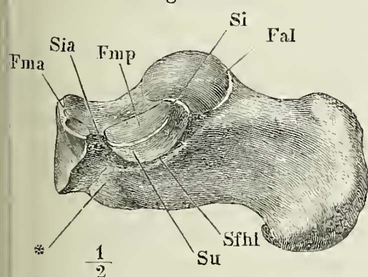
hen angeordnet sind, die Flächen von gleicher Richtung auch in der Function übereinstimmen: überall ist zur Articulation mit den Knochen der höheen Reihe die obere Fläche, mit den Knochen der tieferen Reihe die untere 'läche bestimmt. Die eigenthümliche Verschiebung der Fusswurzelknochen, elche oben S. 229 besprochen wurde, das Emporsteigen des Sprungbeins ber seine Nachbarn und die Knickung der Längsaxe des Fusses bedingen s, dass hier die bezüglich der Lage gleichnamigen Knochenflächen eine verchiedene Function haben, und umgekehrt. Nachdem ich an der citirten telle die Bedeutung der einzelnen Knochen der Fusswurzel, im Vergleich ur Handwurzel, erörtert habe, woraus sich die Bedeutung der Flächen von lbst ergiebt, werde ich mich im Folgenden bei der Benennung und inzelbeschreibung der Flächen nur an deren Richtung halten. Ich abstraire dabei von der geringen Drehung um die verticale Axe, welche die nochen bei der dem Fusse natürlichen Seitwärtswendung der Spitze (S. 284) fahren, und nehme die Axe, um welche das Sprungbein sich auf und b bewegt, genau transversal gestellt an.

Die Grundform der Fusswurzelknochen ist der Würfel, Grundform freich nur insofern, als wir an jedem dieser Knochen sechs je paarweise einnder gegenüberliegende Flächen erkennen, während jeder einzelne sich ald durch das Ueberwiegen des einen oder anderen Durchmessers, bald urch Wölbung oder Aushöhlung der Flächen und bald durch die Convernz derselben wesentlich von der Würfelgestalt entfernt. Durch die gewölbte orm der Fusswurzel erhalten insbesondere die Knochen der zweiten Reihe eich den entsprechenden der Hand, aber in noch auffallenderem Grade, die estalt von Keilen mit gegen die Sohle gerichteter Schneide.

1. Fersenbein, *Calcaneus*[1]) *Ca*.

Das Fersenbein ist länglich vierseitig, der längste Durchmesser fast rallel der Längsaxe des Fusses, nur wenig mit dem vorderen Ende late- 1. Fersenbein.

Fig. 265.



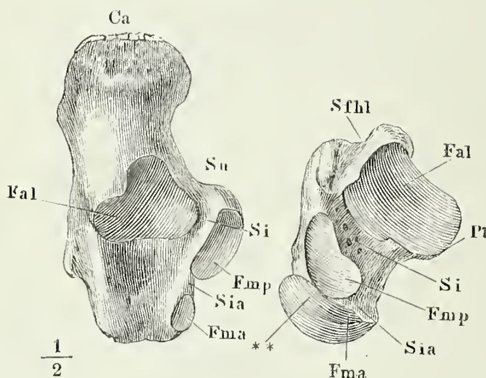
senbein, von der Grosszehenseite. *Fal* Fac. c. later. *Fma*, *Fmp* Fac. artic. medial. u. post. *Si* Sulc. interartic. *Sia* Sulcus rart. access. *Sfhl* Sulcus M. flexoris hall. long. *Su* Sustent. tali.

ralwärts abweichend. Dieser Durchmesser übertrifft fast um das Doppelte die Höhe des Knochens am hinteren Rande, während die Höhe sich zur Breite an dieser Stelle etwa wie 4 : 3 verhält. Am vorderen Ende ist das Fersenbein ansehnlich (um etwa $^1/_4$) niedriger, als hinten (Fig. 265); eine geneigte Fläche führt in der Mitte der Länge des Knochens von dem höher gelegenen Theile der oberen Fläche zu dem tieferen herab[2]). Neben diesem Abhange findet sich vom medialen Rande ausgehend ein platter, halbkreisförmiger Anbau, dessen obere

[1]) *Os calcis*. [2]) Der niedrigere Theil des Fersenbeins wird vorderer Fortsatz, *Proc. calcanei*, genannt.

Fläche, ebenfalls vorwärts geneigt, mit der oberen Fläche des Fersenbein körpers in einer Flucht liegt, dessen untere, rück- und abwärts schauend Fläche mittelst einer sanften Aushöhlung aus der Seitenfläche des letztere hervorgeht, dessen freier Rand, rauh und wulstig, von hinten nach vorn a Höhe abnehmend, abwärts überhängt. Der Anbau, der das Sprungbein tra gen hilft, wird Sprungbeinfortsatz, *Sustentaculum tali*[1]), genann (Fig. 265, 266, vergl. 262 *w*). Die Fläche, durch welche das Fersenbei mit dem Sprungbein sich verbindet, nimmt den Abhang des Fersenbein körpers und des Sustentaculum tali ein. Sie dehnt sich, vom oberen (hint ren) Rande des Abhang rück- und medianwärts ab fallend, eine kleine Streck auf den höher gelegene Theil der oberen Fläch des Fersenbeins aus un geht von der vorder Spitze des Sustentaculu tali mehr oder minder we am medialen Rande d niedrigeren Theiles d oberen Fläche des Ferse beinkörpers, nicht selt bis zu deren vordere Rande vorwärts.

Fig. 266.



Fersen- und Sprungbein, das Fersenbein von der oberen, das Sprungbein von der unteren Fläche, vergl. Fig. 269.

Die Flächen, verm telst welcher das Ferse und Sprungbein aneina derstossen, sind aber nic in ihrem ganzen Umfange Gelenkflächen. Regelmässig zieht sich ein cyli drischer Canal, *Canalis tarsi*[2]) (Fig. 262 *w*), von aufeinander passend Rinnen des Sprung- und Fersenbeins zusammengesetzt und von Bandma ausgefüllt, zwischen beiden Knochen schräg lateral- und vorwärts hin. I Rinne des Fersenbeins, *Sulcus interarticularis calcanei*, ist seichter als des Sprungbeins; vom hinteren Rande des Sustentaculum aus nach vorn v laufend, scheidet sie zwei überknorpelte Flächen, eine breitere conve unregelmässig vierseitige oder elliptische und mit dem vorderen Ende längsten Durchmessers lateralwärts abweichende, welche ganz dem Fers beinkörper angehört, und eine schmalere concave, welche sich entweder den medialen Theil der oberen Fläche des Sustentaculum beschränkt, o sich in langgedehnt elliptischer oder Biscuitform auf die obere Fläche Körpers verlängert, oder endlich durch eine transversale Furche ebenfalls zwei Gelenkflächen getheilt wird, von welchen die eine das Sustentaculu die andere die vordere mediale Ecke des Körpers einnimmt. Die Gele fläche des Körpers wollen wir die laterale, *Fac. art. lat.*, die von d Sustentaculum aus nach vorn sich erstreckende die mediale nennen. E wickeln sich aus der letzteren zwei, so ist die eine die hintere (*Fac.*

[1]) *Proc. lateralis.* [2]) *Sinus tarsi.*

medialis post.), die andere die vordere (*Fac. art. med. ant.*), die quere Rinne zwischen beiden mag sodann *Sulcus interarticularis access.* heissen. Die aufeinander passenden queren Rinnen des Fersen- und Sprungbeins setzen einen *Canalis tarsi accessorius* zusammen, welcher quer vor dem Sustentaculum vorüberfährt, und, gleich dem hinteren und beständigen Canalis tarsi, in eine weite Grube zwischen der unteren concaven Fläche des Sprungbeins und der oberen Fläche des Fersenbeins vor der lateralen Articulation des Sprung- und Fersenbeins ausmündet. Diese Grube nennen wir *Sinus tarsi* (Fig. 264). Die obere Fläche des Fersenbeins, welche den Boden des Sinus tarsi ausmacht, ist platt, mit scharfen Kanten gegen die Seitenflächen abgesetzt, dicht am Rande der Gelenkfläche grubenförmig vertieft; hinter der Articulation ist die obere Fläche des Fersenbeins gewölbt, verschmälert und geht abgerundet in die Seitenflächen über.

Von den Seitenflächen des Fersenbeins ist die laterale durch zahlreiche Gefässlöcher rauh und plan bis auf einen leisten- oder höckerartigen unter dem vorderen Rande der Gelenkfläche in der halben Höhe des Knochens schräg ab- und vorwärts verlaufenden Vorsprung, *Proc. trochlearis calcanei*[1]), welcher von oben her eine Furche begrenzt, *Sulcus M. peronei longi* (Fig. 260), die die Sehne des genannten Muskels aufnimmt. Der Vorsprung kann fehlen oder sich dergestalt verdoppeln, dass die Sehne zwischen zwei Leisten eingeschlossen liegt. Die mediale Fläche ist glatt, in sagittaler Richtung leicht concav, in verticaler durch den Uebergang auf die untere Fläche des Proc. lateralis tief ausgehöhlt, mit einer flachen Rinne, *Sulcus M. flexoris hall. longi*, Fig. 265, versehen. Die hintere Fläche des Fersenbeins ist besonders im verticalen Durchmesser gewölbt, gegen den oberen Rand verschmälert, in der oberen Hälfte glatt, in der unteren (durch die Anheftung der Achillessehne) rauh, durch einen Ausschnitt des unteren Randes in zwei an die untere Fläche sich herumziehende und mit den Spitzen vorwärts gerichtete Zacken getheilt (Fig. 193), eine breitere mediale und eine schmalere laterale. Die untere Fläche, vor diesen Zacken vertieft, an den Seitenrändern abgerundet, durch Poren und sagittale Furchen rauh, verschmälert sich nach vorn und endet unweit der vorderen Fläche mit einem stumpfen Höcker (Fig. 265 *), welcher an der medialen Fläche hinaufgeht, indess vor demselben die mediale mehr und mehr abwärts geneigte Fläche mit der lateralen in einer abgerundeten Kante sich vereinigt. Die vordere, überknorpelte Fläche (Fig. 265) ist demgemäss ein Dreieck, rechtwinkelig, die Hypothenuse durch die Kante gebildet, welche der vorderen mit der medialen Fläche gemein ist, alle drei Winkel abgerundet. Sie ist durch Ueberhängen des oberen Randes in verticaler Richtung concav und durch Zurückweichen der oberen medialen Ecke in transversaler Richtung convex. Am medialen Drittel des oberen Randes dieser Gelenkfläche findet sich zuweilen eine schmale schräg aufwärts gerichtete Facette, auf welche das Schiffbein sich mit seinem Rande stützt.

Den Proc. trochlearis calcanei fand Hyrtl (Trochlearfortsätze) unter 987 Extremitäten dreimal von solcher Höhe, dass der durch ihn bedingte Hautvorsprung an seiner Spitze fast im Niveau des Knöchels lag. Eine Höhe von 5^{mm} ist nicht

---

1) *Proc. inframalleolaris calc.*

selten. Die untere Fläche ist mit Knorpel belegt, dessen Mächtigkeit 1mm übersteigen kann.

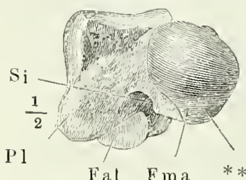
2. Sprungbein, *Talus*[1]) *Ta.*

2. Sprungbein.

Das Sprungbein ist Träger der überknorpelten Rolle, mit welcher der Fuss sich im Knöchelgelenk bewegt. Die in sagittaler Richtung gewölbte, in transversaler Richtung schwach ausgehöhlte obere Fläche dieser Rolle (Fig. 260, 262, 263) nimmt den grössten Theil der oberen Fläche des Sprungbeins ein; der vor der Rolle gelegene rauhe Theil der oberen Fläche ist nicht nur kürzer, sondern auch schmaler als der überknorpelte, und zwar durch Einbiegung am Kleinzehenrande verschmälert; er ist zugleich vor der Gelenkfläche vertieft, und auch diese Vertiefung ist am Kleinzehenrande am auffallendsten und wird gegen den Grosszehenrand flacher. Der vordere Rand der Gelenkfläche ist fast genau transversal; ihre Seitenränder zeigen eine geringe Convergenz nach hinten; ihr hinterer Rand, der zugleich der hintere Rand der oberen Fläche ist, steigt schräg medianwärts ab (Fig. 268).

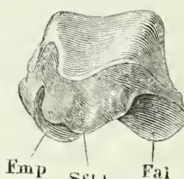
Auf die Grosszehenfläche des Sprungbeins (Fig. 259) erstreckt sich der Knorpelüberzug vom oberen Rande her in Form eines halbmondförmigen Saumes, der mit seiner hinteren Spitze die hintere Ecke der oberen Gelenkfläche nicht erreicht, mit seiner vorderen, abgerundeten Spitze dagegen über den vorderen Rand der oberen Gelenkfläche hinaus vorwärts ragt.

Fig. 267.



Sprungbein, von vorn, um die horizontale Axe wenig aufwärts gedreht. *Fal* Fac. artic. medial. *Fma* Fac. art. med. ant.

Fig. 268.



Sprungbein von hinten. *Fal* Fac. artic. medial. *Fmp* Fac. art. med. post.

Der überknorpelte Theil der medialen Fläche hat eine geringe Neigung aufwärts, die zunächst dem vorderen Rande noch etwas deutlicher wird. Der übrige, ziemlich rauhe Theil dieser Fläche steht vertical, ihr unterer Rand ist concav, dem oberen concentrisch gebogen.

Auf die Kleinzehenfläche des Sprungbeins (Fig. 260) geht der Knorpelüberzug vom ganzen lateralen Rande der oberen Fläche continuirlich über, vorn mit einer scharfen, hinten mit einer stumpferen Kante, die sich zuweilen wie eine zwischen beiden Flächen eingeschobene schmale Facette ausnimmt. Der überknorpelten Fläche des lateralen Knöchels ähnlich, aber von grösseren Dimensionen, ist die laterale Gelenkfläche des Sprungbeins dreiseitig mit abwärts ragender Spitze und ungefähr ebenso hoch, als am oberen Rande (im sagittalen Durchmesser) breit, im oberen Theile vertical und gegen die Spitze sanft aufwärts geneigt, die Spitze getragen von der lateralwärts am meisten vorragenden Ecke, ***Proc. lateralis*** des Sprungbeins (Fig. 267). Dem Rande dieser Gelenkfläche genau parallel verläuft der untere Rand der Kleinzehenfläche des Sprungbeins von der hin-

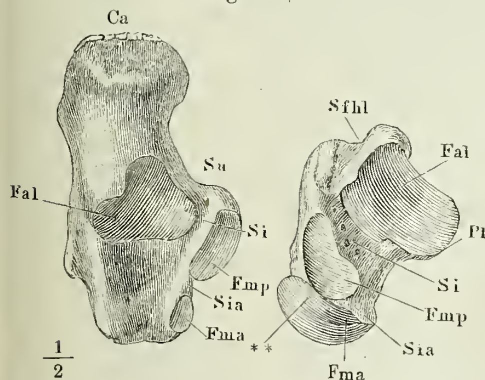
[1]) *Astragalus.* Knöchelbein.

teren Ecke an erst ab- und lateral-, dann auf- und medianwärts. Nur ein niederer Streifen rauher Oberfläche, zur Anheftung der Gelenkbänder rinnenförmig vertieft, zieht sich unterhalb der Gelenkfläche hin; er geht hinten aus der niederen hinteren Fläche hervor und grenzt vorn an den vorwärts gewandten Theil der unteren Fläche, welche den Sinus tarsi von hinten her begrenzt. Unter der vorderen oberen Ecke der Knöchelgelenkfläche findet sich die Kleinzehenfläche des Sprungbeins auf eine ziemlich scharfe, im Bogen anfangs median-, dann vorwärts laufende Kante beschränkt, welche sich erst in der Nähe des vorderen Randes wieder zu einer Fläche entfaltet, wodurch der vordere Theil des Sprungbeins, von dieser Seite betrachtet, las Ansehen eines durch einen engen Hals von dem Körper abgesetzten Kopfes gewinnt[1]) (Fig. 267).

Die hintere Fläche des Sprungbeins, niedrig, vierseitig, etwas medianwärts gewandt, mit parallelen, medianwärts absteigenden Seitenrändern ist von einer den Seitenrändern parallel verlaufenden Rinne, *Sulcus M. flexor. hall. longi*, zwischen zwei mehr oder minder vorspringenden rauhen Höckern urchzogen. Die Rinne nimmt die Sehne des M. flex. hall. long. auf und etzt sich in die gleichnamige Rinne des Fersenbeins fort. Von den beiden eitenhöckern ragt der laterale weiter rückwärts und stützt sich auf die bere Fläche des Fersenbeins, der mediale liegt über dem hinteren Eingange es Sinus tarsi (vgl. Fig. 259).

Die vordere Fläche des Sprungbeins ist überknorpelt, Theil einer Kugelfläche, breiter als hoch, mit dem oberen Rande schräg medianwärts bfallend. Sie greift an der unteren Fläche des Sprungbeins weiter herum ls an der oberen, und an der medialen Seite weiter als an der lateralen. as Schiffbein, welches mit der vorderen Fläche des Sprungbeins articulirt, isst einen Streifen überknorpelter Fläche (Fig. 259, 267, 269 **) am unteren und medialen Rande frei, welcher zuweilen durch eine sehr stumpfe Kante von dem mit dem Schiffbein articulirenden Theil der Gelenkfläche abgesetzt ist. Er ruht auf dem Lig. tibio-calcaneo-naviculare. Dieser Streifen zieht sich zuweilen medianwärts bis unter das Knöchelgelenk hin.

Fig. 269.



Fersen- und Sprungbein, das Fersenbein von der oberen, das Sprungbein von der unteren Fläche. *Fma*, *Fmp* Fac. art. med. ant. und post.

Die untere Fläche des Sprungbeins zeigt die beiden, durch eine tiefe rauhe Furche, *Sulcus interarticularis tali*, schiedenen Gelenkflächen, mittelst welcher das Sprung- auf dem Fersen-

[1]) Daher die Benennung *Caput* u. *Collum tali*.

bein ruht. Die laterale, auf dem Körper des Fersenbeins articulirend Gelenkfläche, *Fac. art. lateralis*, ist tief ausgehöhlt, elliptisch; sie liegt mi dem längsten Durchmesser schräg lateral- und vorwärts und reicht von den unteren Rande der hinteren Fläche zu dem vorderen Rande des oben erwähn ten Proc. lateralis. Die mediale, mit dem Sustentaculum des Fersenbein articulirende Gelenkfläche ist verschieden geformt, je nachdem die Articu lationsfläche des Fersenbeins sich auf das Sustentaculum beschränkt ode sich bis zum vorderen Rande dieses Knochens ausdehnt. In beiden Fälle geht die Gelenkfläche des Sprungbeins, *Fac. art. medialis post.*, hinte schmal und nach vorn sich allmälig verbreiternd, längs dem Grosszehen rande der unteren Fläche bis an den Knorpelüberzug der vorderen. De Gelenkfläche am vorderen Rande des Fersenbeinkörpers entspricht aber ar Sprungbeine eine Facette, *Fac. art. med. ant.*, welche mit der Gelenkfläch für das Sustentaculum, sowie mit dem Knorpelüberzug der vorderen Fläch des Sprungbeins in einer stumpfen Kante zusammenstösst. Findet die Arti culation nur mittelst der Gelenkfläche des Sustentaculum und der ihr ent sprechenden am Sprungbein Statt, so bleibt zwischen Sprung- und Ferser bein vor dem Sustentaculum eine Spalte, die sich in die Spalte zwische Schiff- und Würfelbein fortsetzt. Ist am Sprungbein wie am Fersenbein di mediale Gelenkfläche durch eine Furche, *Sulcus intcrart. ant.*, in zwei ge theilt, so entsteht aus den auf einander passenden Furchen der bereits bei Fersenbein beschriebene Can. tarsi accessorius.

Einen Proc. trochlearis am Halse des Sprungbeins, in welchem, wie in ein Rolle, das mittlere dickste Fascikel des Lig. talo-naviculare gleitet, traf Hyrt nur Einmal; häufig dagegen einen Trochlearfortsatz am Sprungbeinkörper, de mit seiner medialen glatten Fläche die laterale Wand des Canals bildet, in we chem die Sehne des M. flexor hallucis long. zur Fusssohle läuft.

3. Schiffbein, *Os naviculare N*[1]).

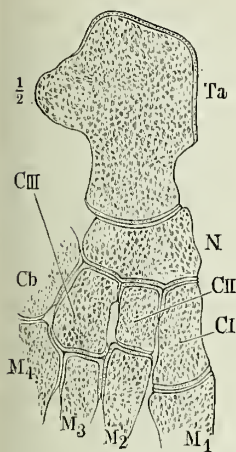
3. Schiffbein. Das Schiffbein gleicht einer dicken, elliptischen, mit der grossen Ax transversal gestellten und nach der Fläche gebogenen Scheibe, welche d concave Fläche nach hinten, die convexe nach vorn wendet (vergl. Fig. 193 Die hintere Fläche ist stärker gebogen als die vordere; insbesondere weic sie mit dem medialen Rande zurück. Die Scheibe nimmt daher media wärts an Dicke zu. Die hintere Fläche ist ein Hohlkugelabschnitt; s articulirt auf der Vorderfläche des Sprungbeins. Die vordere Fläche ge winnt durch eine Einbiegung des unteren Randes eine nieren- oder bohne förmige Gestalt. Sie ist ebenfalls Articulationsfläche und wird durch zw stumpfe, von der Mitte des unteren Randes ausgehende und nach oben dive girende Kanten in drei Felder getheilt, welche die drei Keilbeine aufnehme (Fig. 270). Das mediale Feld ist das grösste, halbelliptisch; das mittle ist dreiseitig mit abwärts gekehrter Spitze, das laterale vierseitig mit lat ralwärts convergirendem oberen und unteren Rande. An den lateralen Ra desselben schliesst sich unmittelbar die sogleich zu erwähnende latera

---

1) *Os scaphoideum.* Kahnbein.

Gelenkfläche an. Alle drei Felder sind fast plan oder schwach gewölbt und nur in der Nähe der Ränder etwas vertieft.

Fig. 270.



orizontaldurchschnitt des Schiffbeins mit den Keilbeinen und dem Würfelbeine.

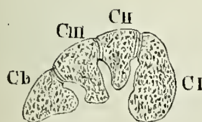
Der Rand, welcher die beiden beschriebenen Flächen des Schiffbeins mit einander verbindet, ist grösstentheils rauh und porös. Er vertritt die Stelle der ohne bestimmte Grenzen in einander fliessenden oberen und unteren, Gross- und Kleinzehenfläche des Knochens. Der medianwärts abfallende Theil des Randes setzt sich auf die mediale Fläche einer comprimirten am Grosszehenrande des Fusses stark abwärts ragenden stumpfen Zacke, *Tuberositas ossis navicularis*, Fig. 259, 263, fort. Der Theil des Randes, welcher etwa der Grenze der lateralen und unteren Fläche des Schiffbeins entsprechen würde, trägt in der Regel in der vorderen Hälfte eine halbkreisförmige mit dem geraden Rande an die laterale Facette der Vorderfläche anstossende Gelenkfläche, welche, lateral- und abwärts geneigt, auf einer Gelenkfläche des Würfelbeins ruht. Seltener kommt an dieser Stelle, in Verbindung mit dem Rande der hinteren Gelenkfläche, ein schmaler norpelstreif zur Verbindung mit dem Rande des Fersenbeins vor.

Am hinteren Rande der Rückenfläche des Schiffbeins kam Hyrtl Einmal ein roc. trochlearis vor, in Form eines niederen Höckers mit abgerundeter Spitze; uf dieser befand sich eine muldenförmige Epiphyse, die den Höcker nach hinten ı überragte und mit einer kleinen überknorpelten Fläche auf einer ähnlichen n oberen Rande der Gelenkfläche des Sprungbeinkopfs spielte, mit welcher sie ırch eine laxe Kapsel verbunden war. Die mediale Seite des Höckers war eben, e laterale rinnenartig vertieft und mit der Sehne des M. extensor hallucis long. Berührung.

4. Erstes Keilbein, *Os cuneiforme primum CI.*

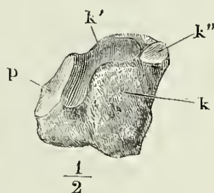
Dieses Keilbein trägt zwar seinen Namen mit Recht, ist aber, der Regel tgegen, mit der Schneide aufwärts gerichtet (Fig. 271). Die Schneide, 4. Erstes Keilbein.

Fig. 271.



Frontaldurchschnitt des Fusses durch die Keilbeine und das Würfelbein.

Fig. 272.

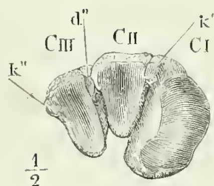


Erstes Keilbein von der Kleinzehenseite.

i welcher die Gross- und Kleinzehenfläche, beide lateralwärts gekrümmt, zsammenkommen, besteht aus zwei Abtheilungen, von welchen die hintere,

längere, schräg vor-, median- und aufwärts, die vordere gerade vorwärt geht (Fig. 274). Die beiden Seitenflächen sind demnach fünfseitig un die hintere Fläche ist ansehnlich niedriger, als die vordere. Die hinter Fläche (Fig. 272 *p*) articulirt auf der medialen Facette des Schiffbeins un wiederholt genau deren halbelliptische Form, nur dass sie leicht ausgehöhl und gegen die Ränder etwas gewölbt ist; die vordere Fläche, zur Articu lation mit dem ersten Mittelfussknochen bestimmt, ist leicht gewölbt, un regelmässig bohnenförmig, den eingebogenen Rand lateralwärts gerichtet, in verticalen Durchmesser etwa doppelt so lang, als im transversalen (Fig. 273 Die Grosszehenfläche ist rauh, im verticalen Durchmesser gewölbt, in sagittalen etwas vertieft, an der vorderen unteren Ecke mit einem Eindruc versehen, der von der Anheftung des M. tibialis ant. und der Bänder de medialen Fussrandes herrührt; sie geht mit einer stumpfen Kante in di

Fig. 273.



Die drei Keilbeine, von vorn.

ebenfalls rauhe Sohlenfläche und diese ebenso i die Kleinzehenfläche über. Die Kleinzehen fläche hat längs dem hinteren und obere Rande einen überknorpelten Saum. Der Saum des hinteren Randes stösst in einer scharfe Kante mit dem Knorpelüberzug der hintere Fläche zusammen. Der Saum des oberen Ran des ist durch eine Kante oder eine schma Rinne gerade da getheilt, wo der obere Ran seine Richtung ändert. Die unter dem gerac vorwärts verlaufenden Theil des oberen Randes gelegene kleine, kreis- od halbkreisförmige Gelenkfläche (Fig. 272 *k''*) steht mit dem zweiten Mittelfus knochen in Verbindung; die im Winkel gebogene Gelenkfläche am hintere Theile des oberen Randes und am hinteren Rande (*k'*) dient zur Articulatio mit dem zweiten Keilbein. Der rauhe Theil der Kleinzehenfläche (*k*) ist ein Strecke weit abwärts durch den zweiten Mittelfussknochen und das zwei Keilbein versteckt. Zunächst dem unteren Rande liegt diese Fläche frei a der Fusssohle (Fig. 271).

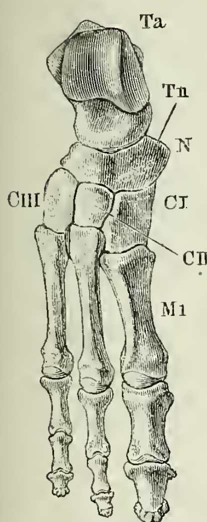
5. Zweites Keilbein, *Os cuneiforme secundum* ***C II.***

5. Zweites Keilbein.

Das zweite Keilbein liegt am Fussrücken zu Tage mit einer mehr od minder gewölbten rauhen, vierseitigen Fläche, welche fast ebenso lang a breit ist, sich aber gegen den vorderen Rand hin um Weniges verschmälei die scharfe Schneide des Keils liegt in der Fusssohle in einer Vertiefun welche von den einander zugewandten Flächen der beiden Nebenknochen b grenzt wird. Die vordere und hintere Fläche sind überknorpelt; die hinte (Fig. 275 *p*) gleichseitig dreieckig, die vordere, weil am oberen Rande etw schmaler als die hintere, gleichschenkelig dreieckig (Fig. 273); die hinte in verticaler Richtung leicht concav, die vordere mit einer geringen vert calen Wölbung zwischen zwei Concavitäten. Von den vierseitigen un abwärts convergirenden Seitenflächen ist die mediale mit einem Knorpe überzug versehen, welcher der eben beschriebenen Articulationsfläche a ersten Keilbein genau gleicht, die obere Hälfte und den hinteren Theil d

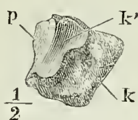
unteren Hälfte der Fläche einnimmt und in scharfen Kanten mit der hinteren und vorderen Gelenkfläche zusammentrifft; das vordere untere Viertel der medialen Fläche ist rauh. Die laterale Fläche ist in der vorderen, grösseren Hälfte (Fig. 275 *k*) rauh; die Fläche zur Articulation mit dem dritten Keilbein (*k'*), welche ihrerseits ebenfalls mit dem Knorpelüberzug der hinteren Fläche zusammenstösst, reicht am oberen Rande bis zur Mitte, am unteren nicht über das hintere Viertel und erhält durch S-förmige Einbiegung des vorderen Randes eine der medialen Gelenkfläche ähnliche Winkelmaassform, jedoch mit kürzerem und abgerundetem horizontalen Schenkel.

Fig. 274.



Mediale Hälfte des Fusses.
Tn Tuberc. ossis. navic.

Fig. 275.



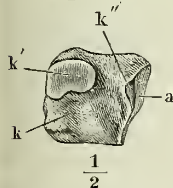
Zweites Keilbein v. d. Kleinzehenseite.

6. Drittes Keilbein, *Os cuneiforme tertium CIII.*

Das dritte Keilbein ist im transversalen Durchmesser kleiner, in den übrigen Dimensionen grösser als das zweite; der transversale Durchmesser beträgt etwas mehr als die Hälfte des sagittalen und des verticalen. Die Rückenfläche, plan, rauh, gegen den Kleinzehenrand abwärts geneigt, weicht mit dem lateralen Ende des vorderen und hinteren Randes und zwar mit dem letzteren stärker rückwärts. Die Seitenränder gehen ziemlich parallel in stumpfwinkelig gebrochenen Linien vom hinteren Rande an erst bis etwa zur Mitte lateral-, dann median-, endlich gerade vorwärts (vgl. Fig. 260). Diese Aenderungen der Krümmungen treffen zusammen mit Aenderungen der Beschaffenheit der Seitenflächen, welche längs der hinteren Hälfte überknorpelt, in der vorderen Hälfte rauh und erst ganz in der Nähe des vorderen Randes wieder überknorpelt sind. Der hintere überknorpelte Theil entspricht medialerseits der Gelenkfläche des zweiten Keilbeins, lateralerseits (Fig. 276 *k'*) einer Gelenkfläche des Würfelbeins; die Knorpelüberzüge am vorderen Rande dienen zur Articulation mit den Basen des zweiten (Fig. 273 *d''*) und vierten Mittelfussknochens (*k''*). Die dem zweiten Keilbein zugewandte Gelenkfläche ist derjenigen, auf welcher sie articulirt, in Form und Grösse vollkommen gleich; sie erreicht demnach nicht den unteren Rand der Fläche; die dem Würfelbein zugewandte Gelenkfläche, von rundlicher halbelliptischer Gestalt, reicht noch weniger weit hinab, dagegen etwas weiter vorwärts. Die zur Articulation mit den Mittelfussknochen bestimmten Facetten sind schmal- und streifen- oder halbkreisförmig; sie erstrecken sich nicht über das obere

6. Drittes Keilbein.

Fig. 276.



Drittes Keilbein von der Kleinzehenseite.

Drittel der Seitenfläche und nehmen sich wie auf die Seitenflächen zurückgeschlagene Anhänge der oberen Ecke des Knorpelüberzugs der Vorderfläche aus. Im Uebrigen sind die Seitenflächen rauh, im Umfang der Gelenkflächen rinnenartig vertieft, in der abgerundeten Schneide des Keils vereinigt; die Grosszehenfläche ist aufwärts geneigt, die Kleinzehenfläche schon näher der horizontalen, als der verticalen Lage. Die hintere Gelenkfläche, von der Form der lateralen Facette des Schiffbeins, leicht vertieft, stösst in scharfen Kanten mit den hinteren Gelenkflächen der Seitenflächen zusammen. Unter der abgerundeten und überragenden unteren Spitze derselben bleibt ein niederes und schmales, rauhes Stück der hinteren Fläche frei. Die vordere Fläche (Fig. 276 *a*) ist in ihrem ganzen Umfang zur Articulation mit dem dritten Mittelfussknochen bestimmt, dreiseitig mit abwärts gerichteter, abgerundeter Spitze, oder plan und gegen die Spitze sehr seicht concav.

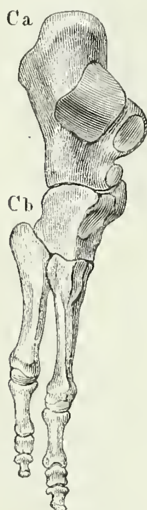
Zwischen den Gelenken des dritten Keilbeins mit den Nebenknochen und den Mittelfussknochen bleibt zu jeder Seite des dritten Keilbeins ein verticaler, von Bandmasse erfüllter spaltförmiger Canal (Fig. 270), welcher am skelettirten Fuss von der Rücken- zur Sohlenfläche führt.

7. Würfelbein, *Os cuboideum* ***Cb.***

7. Würfelbein.

Auch das Würfelbein ist keilförmig oder dreiseitig prismatisch. Die Schneide liegt am lateralen Fussrande, gegen welchen die Rücken- und Sohlenfläche convergiren (Fig. 271). Zu dieser Verjüngung des Knochens im verticalen Durchmesser kommt sodann noch eine Verjüngung gegen die Schneide des Keils im sagittalen Durchmesser, indem die vordere Fläche rückwärts, die hintere vorwärts zum Kleinzehenrande geht (Fig. 277). In geringerem Maasse nähern sich Sohlen- und Rückenfläche einander auch nach vorn. Die Kante, in welcher Rücken- und Sohlenfläche einander begegnen, ist stumpf und etwas eingebogen. Die Rückenfläche ist gegen diese Kante so stark abwärts geneigt, dass sie mit der lateralen Fläche des Fersenbeins in einer Flucht liegt und sich erst gegen den vorderen Rand allmälig mehr aufwärts wendet. Auch die Sohlenfläche liegt mit dem medialen Rande höher als mit dem lateralen, und die Fläche endlich, welche die medialen Ränder der Rücken- und Sohlenfläche verbindet und die Gelenkflächen für das dritte Keilbein und das Schiffbein trägt, ist auf- und wenig medianwärts gerichtet, so dass auf dieselbe kaum mehr der Name einer medialen oder Grosszehenfläche passt. Rücken- und Sohlenfläche sind rauh; die letztere (vgl. Fig. 193) ist ausgezeichnet durch einen stumpfen, leistenartigen Vorsprung, *Tuberositas oss. cuboidei*, welcher von der hinteren lateralen Ecke an parallel dem Vorderrande über die ganze Fläche zieht, am lateralen Theil seiner vorderen Fläche von Knorpel

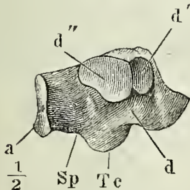
Fig. 277.



Laterale Hälfte des Fusses.

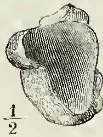
bekleidet, von hinten her eine Rinne, *Sulcus peronei*, begrenzend, in welcher die Sehne des M. peroneus long. liegt (Fig. 278). Die hinter der Tuberositas befindliche dreiseitige Fläche verlängert sich an der medialen (oberen) Ecke in eine nach hinten vorragende Zacke mit abgerundetem Rande, welche, gegen die Sohle rauh, zur Vergrösserung der Gelenkfläche, auf welche das Fersenbein sich stützt, verwandt wird. Diese Gelenkfläche nimmt die hintere Fläche des Würfelbeins ein; sie ist, genau entsprechend der vorderen Gelenkfläche des Fersenbeins, dreiseitig mit abgerundeten Winkeln, einem unteren, einem oberen lateralen und einem oberen etwas tiefer gelegenen medialen (Fig. 279). Der obere mediale Winkel ist es, welcher auf die eben erwähnte Zacke übergeht und an der übrigens schwach convexen Gelenkfläche des Würfels einen stark concaven Anhang darstellt, der sich an den rückwärts gebogenen oberen medialen Winkel der Gelenkfläche des Fersenbeins anlegt. Die vordere Fläche des Würfelbeins (Fig. 280) ist gleichfalls Gelenkfläche und gleichfalls dreiseitig mit abgerundeten Winkeln; ihr spitzester Winkel entspricht der Schneide des Keils, ihre beiden längsten Seiten hat sie mit der Rücken- und Sohlenfläche, die kürzeste Seite

Fig. 278.



Würfelbein von der Grosszehenseite.

Fig. 279.



Dasselbe von hinten.

Fig. 280.



Dasselbe von vorn.

mit der Grosszehenfläche gemein. Durch eine dieser kürzesten Seite ziemlich parallele, stumpfe Kante wird sie in ein vierseitiges und ein dreiseitiges Feld getheilt, das Eine mehr über als neben dem anderen, jenes mit der Basis des vierten, dieses mit der Basis des fünften Mittelfussknochens verbunden. Auf der Grosszehenfläche (Fig. 278 *d*) liegen, wie erwähnt, die Gelenkflächen für das dritte Keilbein und das Schiffbein; sie stossen, durch eine stumpfe verticale Kante getrennt, unmittelbar aneinander, jene (*d*″) etwas vorwärts, diese (*d*′) fast genau medianwärts gewandt. Ihr oberer Rand fällt mit dem oberen Rande der betreffenden Fläche des Würfelbeins zusammen; vom vorderen und unteren Rande dieser Fläche aber stehen sie weit ab und auch zwischen dem hinteren Rande der letzteren und der Gelenkfläche für das Schiffbein bleibt noch ein schmaler rauher Zwischenraum. Dass die Articulation mit dem Schiffbein fehlen kann, wurde bereits bei der Beschreibung des letzteren erwähnt.

Beim Neugebornen enthält von den Knochen der Fusswurzel nur das Fersen- und Sprungbein, öfters auch das Würfelbein je einen Knochenkern, die Verknöcherung des dritten Keilbeins folgt innerhalb des ersten, die des ersten Keilbeins innerhalb des dritten Lebensjahrs; erst im vierten Jahre verknöchert das zweite Keilbein und das Schiffbein. Im zehnten Jahr erhält das Fersenbein eine Epiphyse, die sich als eine platte, gebogene Scheibe an der hinteren Fläche desselben entwickelt und zur Zeit der Pubertät mit dem Knochen verschmilzt.

β. Mittelfussknochen.

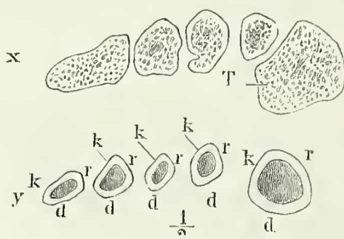
β. Mittelfussknochen.

Unter den Mittelfussknochen zeichnet sich der der Grosszehe durch seine Stärke aus, indem er im Querdurchmesser die Mittelfussknochen der übrigen Zehen wohl um das Doppelte übertrifft; die grösste Länge kommt dagegen dem zweiten Mittelfussknochen zu, welcher, obgleich mit dem hinteren Ende tiefer in die Fusswurzel vordringend als seine Nachbarn, doch mit dem vorderen Ende über den dritten und meistens auch über den ersten Mittelfussknochen vorragt (Fig. 274). Die drei lateralen Mittelfussknochen sind, wenn man von dem sogleich zu beschreibenden Fortsatz am hinteren Ende des fünften absieht, in Länge und Dicke nur wenig verschieden, doch nimmt vom dritten zum fünften die Länge beständig um Etwas ab.

Die Körper aller dieser Knochen sind gegen die Plantarfläche leicht gekrümmt, doch rührt, wie in der Hand, die concave Gestalt der Beugeseite hauptsächlich von dem Vorsprung der oberen und unteren Enden her, der an den Knochen des Mittelfusses verhältnissmässig noch ansehnlicher ist, als an den Mittelhandknochen.

Die Form des Körpers der Mittelfussknochen ist die dreiseitig prismatische. Man kann die Flächen bezeichnen als Rückenfläche (*r*), als mediale (*d*)

Fig. 281.



Frontaldurchschnitt der Mittelfussknochen, *x* in der Nähe der hinteren Enflächen, *y* in der Mitte des Körpers. *T* Tuberc. des ersten Mittelfussknochens.

Fig. 282.



Erster Mittelfussknochen mit den Sesambeinen, *Os*, von unten.

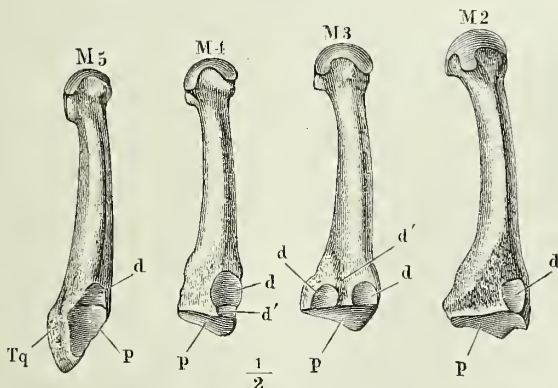
(Grosszehen- oder Daumen-) und laterale (*k*) (Kleinzehen-) Fläche. Am ersten Mittelfussknochen sind die Kanten ziemlich gleich scharf, der Querschnitt ist ein gleichseitiges Dreieck; die Flächen sind schwach gewölbt, am meisten die Rückenfläche. Diese ist gegen den medialen Fussrand abhängig, die mediale schaut abwärts und liegt mit dem medialen Rande nur wenig höher als mit dem lateralen, die laterale Fläche ist aufwärts geneigt. An den übrigen Mittelfussknochen ist nur die Kante deutlich und scharf, welche die Rücken- und Kleinzehenfläche scheidet. Die beiden anderen Kanten sind abgerundet; der Querschnitt stellt ein spitzwinkelig-gleichschenkeliges Dreieck dar, dessen kürzeste Seite im Allgemeinen der Rückenfläche entspricht, dergestalt, dass von dem dritten zum fünften Mittelfussknochen das

relative Uebergewicht der längeren Seite zunimmt und der fünfte wie plattgedrückt erscheint. Ueberall, gegen den fünften Mittelfussknochen zunehmend, steht die Rückenfläche grosszehenwärts, die Grosszehenfläche abwärts, die Kleinzehenfläche aufwärts geneigt.

Die Verdickung des hinteren Endes, der Basis, erfolgt am ersten Mittelfussknochen vorzugsweise kleinzehenwärts von der Kante aus, welche die mediale und laterale Fläche scheidet, und durch Breiterwerden dieser Flächen. Die erwähnte Kante verdickt sich zu einem Höcker, *Tuberculum*, welcher den grössten Theil der Basis des zweiten Mittelfussknochens gegen die Sohle deckt (vergl. Fig. 281). Die Endfläche, deren Rand eine rinnenförmige Vertiefung umgiebt, ist von Knorpel bekleidet und hat, leicht ausgehöhlt, dieselbe Nierenform, wie die vordere Fläche des ersten Keilbeins.

Die hinteren Endflächen (Fig. 283 *p*) des zweiten und dritten Mittelfussknochens sind überknorpelt und nach der Form der vorderen Gelenkfläche des zweiten und dritten Keilbeins spitzwinkelig dreiseitig mit abwärts gerichteter und abgerundeter Spitze. Die Basen dieser Knochen sind demgemäss dreiseitig prismatisch mit abwärts gerichteter stumpfer und wulstiger Kante, welche in der Flucht der Schneide der Keilbeine liegt. Sie haben eine plane, längs dem hinteren Rande leicht gefurchte Rückenfläche und abwärts convergirende Seitenflächen. Die Basis des zweiten Mittelfussknochens trägt an der oberen Ecke der Grosszehenfläche eine kleine, kreis- oder halbkreisförmige Gelenkfläche (*d*), wodurch sie mit dem ersten Keilbein articulirt, an der Kleinzehenfläche zwei durch eine tiefe und rauhe, der Längsaxe des Knochens parallel verlaufende Rinne geschiedene Gelenkflächen von ähnlicher Form, die obere im sagittalen Durchmesser länger als die untere, beide durch eine verticale stumpfe Kante je in eine hintere kleinere und eine vordere grössere Abtheilung geschieden, jene mit dem dritten Keilbein, diese mit dem dritten Mittelfussknochen articulirend. Vor der Rinne, welche die Gelenkflächen trennt und sich an deren vorderm Rande

Fig. 283.



Zweiter bis fünfter Mittelfussknochen, von der Grosszehenseite. *Tq* Tuber. metatarsi quinti.

herumzieht, liegt ein platter Höcker. Die Basis des dritten Mittelfussknochens wendet der Basis des zweiten zwei Gelenkflächen (*d*) und, dem soeben

erwähnten Höcker entsprechend, eine flache Grube (*d'*) zu. Die Gelenkfläche, wodurch der dritte Mittelfussknochen sich mit dem vierten verbindet, nimmt halbkreisförmig oder halbelliptisch die obere Hälfte der Kleinzehenfläche der Basis ein; vor sich hat sie eine Vertiefung, die sich nach vorn verliert; mit ihrem hinteren Rande stösst sie, wie alle Seitengelenkflächen der Mittelfussknochen, an die hintere Gelenkfläche.

Die Basis des vierten Mittelfussknochens zeigt eine überknorpelte, leicht gewölbte, vierseitige Endfläche (*p*), welche auf dem medialen Felde der Gelenkfläche des Würfelbeins eingelenkt ist, und vier Seitenflächen, von welchen aber die mediale und untere abgerundet in einander und gemeinschaftlich in die Grosszehenfläche des Körpers übergehen. Die Rückenfläche der Basis, zwischen zwei Firsten der Länge nach vertieft, setzt sich mit der lateralen Fläche der Basis in die laterale (Kleinzehen-) Fläche des Körpers fort; die Rückenfläche des Körpers entsteht aus der medialen Firste der Rückenfläche der Basis. Von der Gelenkfläche an der Grosszehenseite der Basis (*d*), welche mit dem dritten Mittelfussknochen articulirt, ist zunächst dem hinteren Rande ein schmaler Streifen (*d'*) durch eine verticale Kante geschieden, mit welchem die oben erwähnte kleine Facette am vorderen Rande der lateralen Fläche des dritten Keilbeins in Verbindung steht. Die Gelenkfläche, mit welcher sich die Basis des vierten Mittelfussknochens an den fünften lehnt, ist dreiseitig, nach vorn und unten von einer tiefen Furche begrenzt, die von der hinteren unteren Ecke schräg vorwärts zum oberen Rande geht. Die untere Fläche der Basis ist rauh.

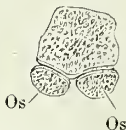
Die Basis des fünften Mittelfussknochens hat dieselben drei Seitenflächen wie der Körper, und eine schräg rück- und lateralwärts abgeschnittene, spitzwinkelig dreiseitige und mit der Spitze lateralwärts gewandte, leicht convexe Endfläche (*p*), an deren medialen Rand sich mittelst einer stumpfen Kante die Gelenkfläche der Grosszehenseite (*d*) schliesst. Die mediale und laterale Fläche dieses Mittelfussknochens vereinigen sich in einen stumpfen und rauhen, über die Articulation mit dem Würfelbein lateral- und rückwärts hinausragenden Muskelfortsatz, *Tuberositas metatarsi quinti*. Die mediale Fläche ist zwischen diesem Fortsatz und einem Höcker am medialen Rande der Länge nach rinnenförmig vertieft.

Fig. 284.



Erster Mittelfussknochen mit den Sesambeinen von unten. *T* Tuberos.

Fig. 285.



Frontaldurchschnitt des Köpfchens des ersten Mittelfussknochens mit den Sesambeinen.

Die unteren Enden oder Köpfchen der Mittelfussknochen sind denen der Mittelhandknochen sehr ähnlich. Es sind kugelige Endflächen je auf einem vierseitigen Prisma, dessen verticaler Durchmesser am ersten Mittelfussknochen vom transversalen überwogen wird, an den übrigen aber fast das Doppelte des transversalen beträgt. Die Rückenfläche der Köpfchen geht erst ganz nahe dem vorderen Ende aus der Rückenkante des Körpers hervor; die transversale Furche hinter dem oberen Rande der Gelenkfläche erscheint tiefer als an den Mittelhandknochen, weil die

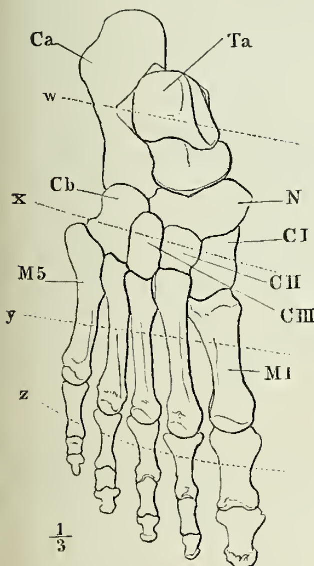
öcker hinter derselben, welche jederseits die Grenze der Rücken- und itenfläche bezeichnen, stärker vorspringen. An den Seitenflächen dieseln Gruben, an der Sohlenfläche dieselben spitzen Zipfel der Gelenkfläche, e an den Mittelhandknochen; doch springen diese Zipfel an den Fussurzelknochen weiter über den Körper vor und haben das Eigenthümliche, ss jedesmal der laterale, welcher bei der natürlichen Stellung des Fusses fer liegt, den medialen in Länge und Breite übertrifft. Am ersten Mittelsknochen sind die quere Rinne und die Höcker hinter dem oberen Rande r Gelenkfläche verhältnissmässig schwach. Den unteren Theil der Gelenkche theilt eine sagittale Kante in zwei sattelförmige, transversal concave, gittal convexe Flächen.

In diesen liegen die *Ossa sesamoidea*, zwei längliche, von den Seiten sammengedrückte Knöchelchen, mit oberer sagittal concaver, transversal conxer Gelenkfläche und rauher, allseitig stark gewölbter Seitenfläche (Fig. 284).

γ. Phalangen.

Der einzige wesentliche Unterschied, welcher zwischen den Fuss- und ndphalangen aufzufinden ist, betrifft die Körper der Grundphalangen, wel- an den vier lateralen Zehen, besonders aber an der zweiten bis vierten γ. Phalangen.

Fig. 286.



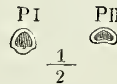
Knochen des Fusses von oben.

Fig. 287.



Zweite Zehe von unten.

Fig. 288.



Frontaldurchschnitt der Grund- und Mittelphalange der zweiten Zehe.

eine cylindrische oder dreiseitig prismatische, von den Seiten comprimirte Gestalt haben; diese rührt her von einer die Rückenfläche theilenden Kante und einer leichten Wölbung der Plantarfläche.

Sodann sind im Allgemeinen die Phalangen der Zehen und besonders die Endphalangen minder regelmässig, die Kanten minder rf, die Rauhigkeiten weniger genau begrenzt, als an den Fingerphalan-, doch ist dieser Unterschied ohne Zweifel nur die Folge des Drucks und rer Unbilden, welchen die Zehen ausgesetzt sind. An den vier äusseren n fehlt der Gelenkfläche der Endphalange der mittlere Vorsprung, der eren Gelenkfläche der Mittelphalange die entsprechende Furche.

Vom Druck rührt wahrscheinlich auch die so häufige Ankylose der Mitt und Endphalangen der kleinen Zehe her, ferner eine Varietät, die mir bis jet nur an den Zehen begegnete, dass nämlich die Tuberositas unguicularis der En phalange sich mit ihrer Seitenspitze an den Seitenrand des Körpers anlegt u mit dem Körper ein Loch umschliesst, durch welches Zweige von Nerven u Gefässen auf die Rückseite der Glieder treten.

Die Phalangen der Zehen sind nicht so schlank als die der Finge weil sie weniger an Dicke als an Länge hinter denselben zurückstehe Insbesondere rücken durch die Verkürzung der Körper der Zehenphala gen die verdickten Gelenkenden einander näher, an den Mittelphalang der vierten und fünften Zehe so nahe, dass die Knochen abgeplatteten Cyli derchen mit nur schwach der Länge nach ausgehöhlter Seitenfläche gleiche

Was nun die Dimensionen betrifft, so sind nur die Phalangen d grossen Zehe denen des Daumens an Länge gleich oder etwas überlege an den übrigen Zehen haben die Grundphalangen ungefähr die Länge d Mittelphalangen entsprechender Finger; die Mittelphalange der zweiten u dritten Zehe und die Mittel- sammt der Endphalange der vierten und fü ten erreichen die Länge der Endphalange entsprechender Finger; die En phalange der zweiten und dritten Zehe hat etwa die halbe Länge der En phalange der längeren Finger.

Sehr auffallend ist das Uebergewicht der Stärke der Grosszehenpl langen, deren transversaler Durchmesser ziemlich genau das Doppelte transversalen Durchmessers der Phalangen der übrigen Zehen beträgt. W die Länge der Phalangen betrifft, so wurde schon früher die Eigenthü lichkeit erwähnt, dass an den zwei oder drei lateralen Zehen die Mitt phalange kürzer ist als die Endphalange. Vergleicht man die Phalang der neben einander liegenden Zehen, so nimmt in allen Gliedern die Län von der grossen gegen die fünfte Zehe ab; die Abnahme der Grundpl langen erfolgt continuirlich und langsam (von 34 auf 23^{mm}). Die Län der Endphalange der Grosszehe ist ungefähr gleich der Summe der Läng der Mittel- und Endphalange der zweiten Zehe. Die Spitze der zwei Zehe steht daher bald in gleicher Linie mit der Spitze der grossen, b um Weniges vor oder hinter derselben. Die Mittelphalangen verklein sich von der zweiten Zehe zur vierten um mehr als die Hälfte (13 : 5^{m}; die Abnahme der Länge der Endphalangen ist eine kaum merkliche (v 10 auf 8^{mm}).

Die Verknöcherung der Mittelfussknochen und Phalangen erfolgt durchaus derselben Weise, wie die der entsprechenden Knochen der Hand, doch geht Verbindung der Epiphysen mit dem Mittelstück an den Knochen des Mittelfu etwas frühzeitiger vor sich, als an den Knochen der Mittelhand.

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

HANDBUCH

DER

SYSTEMATISCHEN

ANATOMIE

DES

MENSCHEN

VON

DR. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen.

IN DREI BÄNDEN.

ERSTER BAND. ZWEITE ABTHEILUNG.

BÄNDERLEHRE.

ZWEITE AUFLAGE.

MIT ZAHLREICHEN MEHRFARBIGEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSTICHE

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1872.

HANDBUCH

DER

BÄNDERLEHRE

DES

MENSCHEN.

VON

DR. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen.

IT 158 MEHRFARBIGEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSTICHEN.

ZWEITE AUFLAGE.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1872.

VORREDE

ZUR

ERSTEN AUFLAGE.

Die Verspätung in dem Erscheinen dieser Lieferung bedarf wohl einiger Entschuldigung. Ich wünsche, dass man sie finden möge in der Sorgfalt, womit das ganze Gebiet aufs Neue durchgearbeitet wurde, und in den Schwierigkeiten, mit welchen die Herstellung der Abbildungen verbunden war.

Es ist hier der Versuch gemacht, durch Druck in zwei Farben und durch Auszeichnung des Muskelfleisches mittelst der rothen Farbe die Anschaulichkeit zu erreichen, welche colorirte Abbildungen gewähren, und es hat bei dieser wiewohl scheinbar complicirteren Darstellungsweise dennoch die Absicht gewaltet, den Styl der Figuren zu vereinfachen, und Unterschiede des Charakters der Gewebe, die in schwarzen Figuren nur durch verschiedene Behandlung der Flächen ausgedrückt werden können, in einer bequemen und auch von Ungeübten leicht nachzuahmenden Manier wiederzugeben. Der Verlagshandlung bin ich für die Bereitwilligkeit, mit der sie auf meine Intentionen einging, zu Dank verpflichtet, und ich darf, da es ihr und nicht mein Verdienst ist, auch die Genauigkeit rühmen, womit sie ihre schwere Aufgabe gelöst hat.

Die Abbildungen der vorliegenden Abtheilung sind ohne Ausnahme original und die Durchschnitte nirgends schematisch, sondern nach der Natur gezeichnet. Um diese Durchschnitte zu gewinnen, wurden die Gelenke mit den Bändern und übrigen Weichtheilen in

den erforderlichen Stellungen theils im gefrorenen, theils im hart-getrockneten Zustande durchsägt. Die getrockneten Präparate erlangen im Wasser ihre Fülle und Geschmeidigkeit wieder, doch ist dazu bei grösseren Stücken, wie Knie- und Hüftgelenken, eine Wochen lang fortgesetzte Maceration erforderlich.

Göttingen, Juli 1856.

Der Verfasser.

INHALT.

II. B ä n d e r l e h r e.

---

nter Bändern versteht man Weichtheile von faseriger Textur und Inhalt.
embran- oder strangförmiger oder massiver Gestalt, welche vorzugs-
eise dazu bestimmt sind, die Knochen des Skeletts mehr oder minder be-
glich an einander zu befestigen. Die Bänderlehre hat diese Weichtheile
beschreiben.

Mit den Bändern, welche die beweglichen Knochenverbindungen ver-
tteln, stehen aber andere, die Gelenkhöhle auskleidende und theilweise
füllende Gebilde in so genauer Verbindung, dass sich die Betrachtung
r einen nothwendig an die der anderen anschliessen muss; überhaupt
winnt die Anordnung eines Bandapparates erst Sinn durch Beziehung
f die Bewegungen, die er unterstützt oder hemmt, somit durch Beziehung
f die Formen der an einander gleitenden Flächen. Diese im Zusammen-
ge mit den Bändern einer wiederholten Betrachtung zu unterwerfen, ist
so nothwendiger, da Knorpel- und Bandüberzüge, welche bei der Ma-
ation verloren gehen und daher bei der Schilderung der Knochen ge-
hnlich ausser Acht gelassen werden, auf die Form mancher Gelenkflächen
en nicht unwesentlichen Einfluss haben.

Die Bänderlehre erweitert sich so zur Lehre von den Gelenken, die
desmologie zur Arthrologie, wie sie nach Cruveilhier's Vorgang
den französischen Schriftstellern genannt wird. Indess ist diese Be-
hnung wieder in einem anderen Sinne zu eng und deshalb unpassend.
kommen nämlich Bänder vor, welche zwischen zwei Knochen oder auch
zwischen zwei hervorragenden Punkten eines einzigen Knochens ausge-
nnt sind; könnte man jenen (z. B. dem Lig. spinoso-sacrum und tuberoso-
um des Beckens) noch eine Beziehung zur Articulation, gleichsam aus
Ferne, zuschreiben, so findet dies doch auf Bänder der letzteren Art, die
nannten eigenen Bänder, *Ligg. propria*, keine Anwendung. Beide
verdienen die Stellung neben den Gelenkbändern durch ihr Verhältniss
Skelett, als ergänzende, man könnte sagen, fibrös gebliebene Theile
elben. Als solche erweisen sie sich durch jeweilige Verknöcherung (die

genannten Beckenbänder, das Lig. transversum scapulae superius u. a.), so wie auch durch ihre mechanische Bedeutung, indem sie Muskeln Insertions punkte bieten, Rinnen zum Durchtritte von Gefässen und Nerven über brücken u. s. f.

Wie die Bänderlehre hier in die Knochenlehre zurückgreift, so gieb es andererseits Gebiete, auf welchen sie mit der Muskellehre zusammentrifft Häufig versehen Muskelsehnen und Fascien, indem sie sich über Gelenk ausbreiten, die Stelle von Verstärkungsbändern. Es giebt Faserzüge, na mentlich zwischen Wirbeln und Rippen, welche an analogen Stellen de Körpers hier aus Muskelsubstanz, dort, wie die Beweglichkeit der Theil abnimmt, aus Sehnensubstanz bestehen, und man hat die Wahl, ob ma solche Muskeln als contractil gewordene Bänder oder die Bänder als fibrö entartete Muskeln betrachten will. An vielen Stellen nehmen Muskelfaser ihren Ursprung von Bandstreifen, welche von Knochen zu Knochen brücken förmig über Gefässe oder Nerven hinziehen. Einen solchen Bandstreife kann man willkürlich als zweischenklige Muskelsehne oder als selbstständige Ligament betrachten. Es kommt dabei auch nur darauf an, ihn in der Zusammenhange darzustellen, in welchem er am verständlichsten wird.

Arten der Bänder.

Wir haben die Verbindungen der Knochen unterschieden in Synarthr sen und Diarthrosen (Knochenl. S. 12). In den Synarthrosen ist der we sentliche Theil der verbindenden Substanz eine zwischen den einander zu gekehrten Knochenflächen eingeschobene (Knorpel- oder Band-) Schicht dieser Schichte äusserlich adhärirend, setzt sich die Beinhaut von dem eine Knochen auf den anderen fort. In den Diarthrosen ist die Continuit der Mittelschichte unterbrochen, als wesentliches Bindemittel bleibt die vo dem Rande der einen articulirenden Knochenfläche zum Rande der andere sich fortsetzende Beinhaut. Sie bildet eine Röhre, welche man Gelenk kapsel oder Kapselband[1]) nennt; an die Beschreibung derselben wer

---

[1]) Synovialkapsel oder Synovialmembran. Dieser Namen ist aufzugebe weil er eine Nebenbedeutung hat, gegen welche sich ausdrücklich zu erklären noch imm nicht überflüssig ist. Bei Bichat ist Synovialkapsel, unterschieden von der fibr sen, eine Membran, die den flüssigen Inhalt des Gelenks secernirt; sie kleidet das gar Gelenk aus als ein geschlossener Sack, der sich continuirlich von dem einen Gelenkknorp den er überzieht, auf die Innenfläche der fibrösen Kapsel, von dieser wieder auf den Kn pel des anderen der articulirenden Knochen hinüberschlägt und den in das Gelenk vo springenden und durch das Gelenk verlaufenden Scheiben, Bändern, Sehnen u. s. f. Ueb züge giebt. Sie ist aber mit allen diesen Flächen, über welche sie sich erstreckt, zu gen verwachsen, um für sich dargestellt werden zu können. Zur Zeit, wo ich mich gegen di dogmatische Auffassung der Synovial- wie der serösen Häute erklärte und eine Meth suchte, um die theoretisch construirten Ueberzüge dieser Art anatomisch nachzuweis (allgemeine Anatomie Seite 364), hatte ich das Missgeschick, durch einen optischen Irrthum Theorie gerade an einer unberechtigten Stelle zu unterstützen. Charakteristisch für serösen und Synovialhäute sollte eine Bindegewebslage mit einem die freie Fläche bedeck den Epithelium sein. Beides glaubte ich auf den Gelenkknorpeln ebenso, wie auf inneren Kapselwand, zu finden. Giebt es nun auch, wie das Folgende lehren wird, e zeine Gelenke, in welchen sich eine Bindegewebeschichte von der Kapsel über den Knor fortsetzt, sind auch in einem früheren Entwickelungsstadium alle in die Gelenkhöhle schau

ich im Folgenden bei jedem einzelnen Gelenk die Beschreibung der innerhalb der Gelenkhöhle oder der Kapsel gelegenen Gebilde anreihen.

Alle ausserhalb der Kapsel befindlichen Gelenkbänder fasse ich nebst den bereits erwähnten eigenen Bändern unter dem gemeinsamen Namen Haftbänder[1]) zusammen.

In manchen Kapselbändern sind die Bindegewebsbündel, ohne dass eine Richtung vorherrschte, gleichmässig durcheinander gewebt; in anderen treten besondere Faserzüge und Streifen hervor, welche auch wohl stellenweise die Mächtigkeit der Membran vergrössern. Solche Faserzüge lassen sich mehr oder minder reinlich von der Substanz der Kapsel ablösen. Man kann zweifelhaft sein, ob man sie als Theile der Kapsel oder als selbstständige Haftbänder anzusehen habe. Eine scharfe Grenze ist hier in der That nicht zu ziehen, doch habe ich im Folgenden die Regel beobachtet, alle Faserzüge als integrirende Theile der Kapsel zu beschreiben, welche von dem fest verfilzten Bindegewebe der letzteren nicht wenigstens durch eine, wenn auch dünne Lage von lockerem oder fetthaltigem Bindegewebe geschieden sind.

Gelenke.

Synarthrose und Diarthrose sind, so verschieden sie sich in ihren Extremen darstellen, dennoch keine wahren Gegensätze. Ich habe ihr Verältniss zu einander an einer früheren Stelle (Knochenl. a. a. O.) durch die orstellung bezeichnet, dass die bewegliche Gelenkverbindung aus der uneweglichen hervorgehe mittelst einer vom Centrum aus gegen die peripheсhe Schichte vordringenden Erweichung und Verflüssigung der Zwischenıbstanz. Diese Vorstellung rechtfertigt sich sowohl durch die Entwickengsgeschichte, als durch die Reihen von Uebergängen, welche sich neben nander in den verschiedenen Knochenverbindungen des Erwachsenen, soie als Varietäten einer und derselben Knochenverbindung in verschiedenen dividuen finden. Die Gelenkhöhlen des fötalen Knorpel-Skeletts entsten, wie Bruch[2]) bemerkt, durch Dehiscenz des zwischen den Enden r knorpelichen Anlagen der Skeletttheile übrig gebliebenen, nicht mehr m Wachsthum des Knorpels verwendeten Bildungsgewebes; sie entstehen äter als die Kapselbänder, die nichts Anderes sind, als die straff über n Zwischenraum der Knorpelenden hinweggespannten Fortsetzungen der in- oder vielmehr Knorpelhaut. Noch beim siebenmonatlichen Fötus stehen nche Stücke, welche im reifen Körper mit planen Flächen articuliren, in unterbrochenem Zusammenhang: so ist z. B. die Stelle der späteren Rip-

---

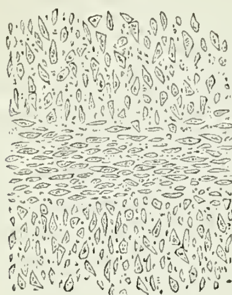
d Flächen von einer Zellenlage überkleidet, so liegt doch nach der Geburt in der grossen ırzahl der Gelenke der Knorpel nackt und man würde also vergeblich nach einem Gee suchen, welches sich in continuirlichem Verlauf über alle Theile des Gelenks erstreckte. mich täuschte, haben, nachdem zuerst durch Todd und Bowman (Physiolog. Anaty 1847. I, 90) das Factum berichtigt war, Birkett (Guy's hosp. rep. 1848. Oct. p. 6) und Gerlach erklärt. Es ist die in der Nähe der Oberfläche veränderte, flache rundliche Form der Knorpelhöhlen, welche die senkrechten Durchschnitte streifigfaserig ıeinen macht und dem von der Fläche betrachteten Präparat ein Ansehen von nebenıderliegenden platten Zellen giebt.

[1]) *Ligg. accessoria, auxiliaria* aut.

[2]) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Knochensystems. Aus dem zwölften Bande e Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, S. 42.

penknorpelgelenke auf dem Durchschnitt (Fig. 1) nur durch einen schmalen weissen Streifen angedeutet, der zwar dem blossen Auge ziemlich scharf gegen den Knorpel abgesetzt erscheint, unter dem Mikroskope aber sich als eine Knorpelschichte erweist, deren Höhlen nur etwas geräumiger sind und dichter beisammen und mit dem längsten Durchmesser parallel der künftigen Gelenkfläche liegen, indess sich in der zunächst angrenzenden Knorpelsubstanz die längsten Durchmesser der Knorpelhöhlen meist schräg gegen jene stellen. Eine ähnliche Beschaffenheit hat in der Regel beim Erwachsenen die Verbindung der ersten Rippe mit dem Handgriff des Brustbeins, des Handgriffs des Brustbeins mit dem Körper dieses Knochens; doch bildet sich hier in der Grundsubstanz zwischen den grösseren Knorpelhöhlen der Zwischenschichte ein dem Binde- oder elastischen Gewebe ähnliches Fasergewebe aus. In den Verbindungen der übrigen wahren Rippen mit dem Brustbein zeigen sich, von der untersten an aufwärts gerechnet, immer ausgedehntere, immer näher unter das die Oberfläche bekleidende Perichondrium herantretende Gelenkspalten. So die Regel; womit nicht ausgeschlossen ist, dass zwischen Brustbeinhandgriff und Körper oder zwischen Handgriff und erster Rippe eine wahre Gelenkhöhle vorkommt oder die nächsten Rippen mit dem Brustbein durch einfache Synchrondrose zusammenhängen. Andere Beispiele der in diesem Bereiche vorkommenden individuellen Schwankungen wird die Beschreibung der Wirbel- und Beckensynchondrosen liefern.

Fig. 1.



Frontalschnitt des Rippenknorpelgelenks von einem 7monatlichen Fötus.

Zwischenbänder.

Eine nicht geringe Zahl von Gelenken zeichnet sich durch eine doppelte oder getheilte Höhle aus; in ihnen muss die Verflüssigung oder Dehiscenz von zwei Stellen ausgegangen sein. Die Scheidewand, welche beide Höhlen trennt, wird entweder Zwischenband, *Lig. interarticulare*, oder Bandscheibe, *Meniscus*[1]), genannt. Zwischenbänder stehen mit ihren Flächen senkrecht auf den articulirenden Flächen. Sie finden sich nur in Gelenken, deren Pfanne von zwei, durch Synchrondrose verbundenen Knochen gebildet wird, wie die Pfanne der zweiten bis zehnten Rippe von den Wirbelkörpern und Synchondrosen, die Pfannen der vorderen Enden der zweiten bis siebenten Rippe von den Abtheilungen und Synchondrosen des Brustbeins; die Zwischenbänder gehen alsdann als Fortsetzungen der Synchondrose durch das Gelenk zu einer Firste der Endfläche (Crista capituli der Rippe) des in der Pfanne befestigten Knochens.

Bandscheiben.

Bandscheiben liegen mit ihren Flächen den Articulationsflächen parallel und sind mit dem Rande an die Innenfläche der Kapsel oder unmittelbar an den Rand der einen oder anderen Gelenkfläche angewachsen. In Synchondrosen, z. B. der Wirbel findet sich bei jungen Individuen eine den Bandscheiben der Diarthrose entsprechende, gleichsam dieselben vorbereitende Anordnung darin, da

1) *Cartilago interarticularis.*

die von beiden Articulationsflächen gleich weit entfernte mittelste Schicht der Zwischensubstanz aus dichter verwebten und stärkeren elastischen Fasern besteht.

In den meisten der mit Bandscheiben versehenen Gelenke haben diese Scheiben eine biconcave Form; ihre Mächtigkeit nimmt von den Rändern gegen die Mitte ab. Hierbei ereignet es sich nun vielleicht durch Abnutzung, vielleicht auch in Folge ursprünglicher Bildungsabweichungen, dass die Mitte durchbrochen wird und statt der Scheibe ein platter und gegen die Oeffnung zugeschärfter Ring sich zwischen die articulirenden Flächen einschiebt. Aus der doppelten Höhle wird auf diese Weise eine zweikammerige, deren beide Kammern durch das Lumen des Ringes mit einander communiciren. Die Umwandelung der Scheibe zum Ring kommt in dem einen Gelenk häufiger vor als im anderen; im Kiefer- und Sternoclaviculargelenk ist sie Ausnahme, im Acromioclaviculargelenk Regel. Gelenke der letzteren Art machen den Uebergang zu den regelmässig zweikammerigen, die zweikammerigen endlich gehen durch Verschmälerung des ringförmigen Saumes in die einfachen über.

Synovialfortsätze.

Einfach im strengen Sinne des Wortes sind nur sehr wenige Diarthrosen des menschlichen Körpers. Nur in den den Synarthrosen zunächst stehenden spaltförmigen Sternocostalgelenken, und auch in diesen nicht immer, befinden sich die beiden Gelenkflächen in ihrer ganzen Ausdehnung mit einander in unmittelbarer Berührung. In allen anderen Gelenken dringen bald von dieser, bald von jener Seite, bald vom ganzen Umfange der Kapsel höhere oder niedrigere, einfach scharfrandige oder gelappte Säume mehr oder minder weit über den Rand der Gelenkflächen in die Höhle vor; sie theilen unvollkommen die einfache Höhle; sie finden sich aber meistens auch in jeder Abtheilung einer durch eine vollkommene oder unvollkommene Bandscheibe oder durch ein Zwischenband getheilten Höhle. Von ihrem Volumen und somit von dem Raum, den ihnen die Gelenkhöhle darbietet, hängt es ab, ob sie als Falten der Kapselmembran oder als selbstständige Platten erscheinen; je nachdem sie zwischen den auf einander gleitenden Flächen eingeklemmt oder neben ihnen oder in Vertiefungen derselben frei liegen, sind sie straffer oder lockerer gewebt, arm oder reich an Blutgefässen und Fett. Je nach diesem verschiedenen Ansehen wurden sie als Bänder (*Ligg. mucosa*), Falten (*Plicae synoviales s. vasculosae*), als Fettklumpen oder Drüsen (*Plicae adiposae*, *Glandulae mucilaginosae* Hav., *Glandulae Haversii* aut.), endlich als Bandscheiben- und Zwischenknorpel (*Cartil. articulares* des Kniegelenks) beschrieben. Ich werde sie unter dem gemeinsamen Namen Synovialfortsätze (*Processus synoviales*) zusammenfassen. Dass Synovialfortsätze und Bandscheiben im Wesentlichen identische Dinge sind, geht aus dem Gesagten hervor; man kann die Bandscheiben für entwickelte Synovialfortsätze, wie die Synovialfortsätze für reducirte Bandscheiben erklären. Doch ist es dem Sprachgebrauch gemäss, den Namen Bandscheiben für die selbstständigeren, festeren und umfangreicheren Gebilde dieser Kategorie beizubehalten und auf dieselben zu beschränken.

Die platten Synovialfortsätze, insbesondere der kleineren Gelenke, werden meistens gegen den scharfen freien Rand, was freilich nur das Mikroskop nachweist, gelappt und gezähnelt, und von diesem Rande, aber auch

von manchen anderen Stellen des Gelenkes gehen fadenartige Auswüchse, bald büschelförmig, bald vereinzelt ab, die ich mit Luschka Synovialzotten, *Villi synoviales*, nenne, wobei indess nicht verschwiegen werden darf, dass sie in ganz ähnlicher Weise auch auf den Wänden anderer, geschlossener (seröser) Höhlen und selbst in Schleimbeuteln vorkommen. An Gelenken, die man unter Wasser öffnet, sieht man die stärkeren Zotten, einem feinen Filz ähnlich, flottiren; daneben giebt es kürzere und dünnere, wie auch Verästelungen der stärkeren, welche erst mit Hülfe des Mikroskops erkannt werden. Die stärkeren sind im frischen Zustande, von gefüllten Blutgefässschlingen, roth. Auf ihre Gestalt, in Verbindung mit ihrer Textur, komme ich sogleich zurück und erwähne nur noch, dass ich im Schultergelenk Büschel solcher Zotten von der Kapselwand aus in Gruben des gegenüberliegenden Halses des Armbeines eintreten sah, aus welchen sie sich leicht herausziehen liessen, aber vielleicht doch nicht ohne Zerreissung von Gefässen, die mit Gefässen der schwammigen Knochensubstanz in Verbindung stehen. In vielen Gelenken, besonders in jenen mit dicken und unregelmässigen Synovialfortsätzen, wie das Sternoclaviculargelenk, finden sich cylindrische oder platte Fäden, die an beiden Enden angewachsen und strangförmig von der einen Fläche zur anderen gespannt sind.

Textur der Gelenke.

Die Gewebe, die sich zur Verbindung der Knochen verwendet finden, sind das Knorpel-, elastische und Bindegewebe mit ihren mannigfaltigen Uebergangsformen. Es ist nöthig, etwas näher auf die Art ihres Zusammenhanges in den Gelenken einzugehen. Um auch hier wieder mit dem Einfachsten anzufangen, müssen wir zuerst derjenigen Synarthrosen gedenken, in welchen der Raum zwischen den beiden Knochenflächen von einer gleichartigen Substanz ausgefüllt wird. Diese Substanz ist entweder Bindegewebe (an den Nähten des Schädels) oder Knorpel (an den erwähnten Synchondrosen des Brustbeins und der Rippen, an den transitorischen Synchondrosen des Rumpfes und der Extremitäten), je nachdem die Grundlage der betreffenden Theile vor dem Beginn der Verknöcherung faserig oder knorpelig gewesen war (d. h. je nachdem die betreffenden Theile dem primordialen oder secundären Skelett angehören). Ganz rein ist übrigens das Bindegewebe auch an diesen Stellen nicht; in den Zwischenräumen der Bündel verlaufen, wie in allen fibrösen Gebilden, in weitläufigen Netzen elastische (Kern-) Fasern. Der Knorpel jener einfachsten Synchondrosen ist von der Art, die man hyalinisch (oder ächt) nennt: er besteht aus einer spröden, harten und für das Mikroskop homogenen Grundlage, welche zahlreiche, ziemlich gleichmässig vertheilte, kugelförmige oder abgeplattete mikroskopische Lücken enthält, in denen sich Kernzellen einzeln oder in kleinen Gruppen eingeschlossen finden.

Schon die rein hyalinischen Synchondrosen können, wie erwähnt, einem Gelenk ähnlich werden und eine gewisse Beweglichkeit erlangen dadurch, dass in einer mittleren Schichte die Lücken auf Kosten der Grundsubstanz sich vergrössern und näher an einander drängen. Gewöhnlich aber ist mit dieser Veränderung der Lücken auch eine Zerfaserung der Zwischensub-

stanz verbunden, die dann ebenfalls biegsamer wird, und die Synchondrose ist alsdann entschieden in drei Lagen zerfallen, zwei hyalinische, die man als Ueberzüge der mit einander articulirenden Knochenenden (Analoga der Gelenkknorpel) betrachtet, und eine intermediäre faserige, die nun das eigentliche Band darstellt. Die Fasern, die sich unter diesen Umständen entwickeln, gehören dem Bindewebe oder elastischen Gewebe an; jene charakterisirt der wellenförmig geschwungene Verlauf der blassen, parallelen, zu Bündeln geordneten Fibrillen und deren Aufquellen in kochendem Wasser und Essigsäure; diese, die elastischen Fasern, werden an den dunklen Contouren, der netzförmigen Verbindung, der Unempfindlichkeit gegen alle Arten von Reagentien erkannt. An einigen Stellen, namentlich in den Wirbelsynchondrosen, kommt eine zwischen elastischem und Bindegewebe intermediäre Form von Fasern vor, welche parallel, wellenförmig und in Bündeln liegen, aber der Essigsäure und dem kochenden Wasser widerstehen und in Essigsäure sogar deutlicher und dunkler werden. Alle diese Faserung entsteht geradezu aus Spaltung der hyalinischen Grundlage oder aus Ablagerung in dieselbe; jeder feine Durchschnitt an geeigneter Stelle (vgl. Fig. 2) zeigt den Uebergang der zwischen den zellenhaltigen Lücken gelegenen Brücken homogener Knorpelsubstanz in Bindegewebsbündel, und nur in Betreff der elastischen Fasern besteht eine Controverse, deren Erörterung mich hier zu weit führen würde, ob sie nicht zum Theil als Ausläufer aus den Zellen des Knorpels hervorwachsen.

Fig. 2.



erticaldurchschnitt eines Fingergelenkes. 1 Knochen. Gelenkknorpel. 3 Synovialfalte. 4 Beinhaut. Kapsel, aus longitudinal und quer durchschnittenen Bündeln gewebt. * Epithelialbekleidung derselben.

Durch die Zerfaserung der Grundsubstanz wird der hyalinische Knorpel zu Faserknorpel, und der letztere wird Bindegewebsknorpel oder elastischer Knorpel genannt, je nachdem die Faserung den Charakter des einen oder anderen dieser Gewebe trägt. Zum Knorpel rechen wir das Gewebe, so weit die in das Fasergewebe eingebetteten Zellen nd Zellengruppen, deren Grösse und Form übrigens sehr mannigfaltig ein kann, an die Anordnung der Zellen und der sie einschliessenden Lücken n hyalinischen Knorpel erinnern. Die Umwandlung in eigentliches Faserewebe aber ist erfolgt, wenn die Zellen verschwunden oder auch nur so

weit verändert sind, dass sie sich nicht mehr als solche zu erkennen geben Dies geschieht z. B. beim Uebergang des Bindegewebsknorpels in Bindege webe in der Weise, dass die Zellen sich zu dünnen Schüppchen abplatten oder sammt ihren Kernen zu feinen Stäbchen verlängern. Bei dieser Ar des Zusammenhanges aber muss es Gebilde geben, die uns über die ihnen anzuweisende Stellung in Zweifel lassen, Knorpel mit Spuren von Faserung elastisches und Bindegewebe mit vereinzelten Knorpelzellen. Und zwa finden sich solche Uebergangsformen nicht nur an den Grenzen, längs wel chen Knorpel und Fasergewebe einander berühren, sondern auch in ausge dehnteren und selbstständigeren Massen (z. B. in den Wirbelsynchondrosen in manchen Bandscheiben).

Wenn sich in der Synchondrose eine Höhle bildet, so tritt die Spal tung innerhalb des Faserknorpels ein und sonach kleidet ein dem Faser knorpel mehr oder minder nahe stehendes Fasergewebe die Wände de Höhle aus. In den vollkommneren Gelenken dagegen sind in der Rege die Articulationsflächen nur von einer Schichte hyalinischen Knorpel überzogen, dessen oberflächliche Lagen sich von den tiefen allein durch di Abplattung der Knorpelhöhlen unterscheiden. Erst am Rande der Gelenk fläche geht der hyalinisch Knorpelbeleg auf die beschrie bene Weise in das Bindege webe der Beinhaut und Kap selmembran über und gan allgemein erfolgt dieser Ueber gang in einer (auf dem Durch schnitt) schrägen Linie, j näher der Oberfläche in un so geringerer Entfernung von Mittelpunkt der Gelenkfläch (vergl. Fig. 3). Ausnahms weise erhält in einzelnen Ge lenken, und zwar nur in ge theilten, die ganze Gelenk fläche einen Ueberzug vo Fasergewebe über dem hya linischen (Faserknorpel in den getheilten Rippenköpf chengelenken, Bindegeweb im Kiefergelenk); eine noch auffallendere Ausnahme ma chen die beiden Schlüssel beingelenke, in welchen di articulirenden Knochenflä chen ohne Vermittelung vo Knorpel nur von Bindege webe bedeckt sind.

Fig. 3.



Verticaldurchschnitt eines Fingergelenkes. 1 Knochen. 2 Gelenkknorpel. 3 Synovialfalte. 4 Beinhaut. 5 Kapsel, aus longitudinal und quer durchschnittenen Bündeln gewebt. * Epithelialbekleidung derselben.

Nach Luschka (Müll. Ar chiv 1855, S. 486) liegt beim Neugeborenen in verschiedenen Gelenken über de

ielenkknorpel eine bald homogene, bald faserige Substanz, aus welcher blattähnche, einfache oder ästige Zotten hervorgehen.

Die Mächtigkeit des hyalinischen Gelenkknorpels schwankt zwischen /4 und 4 Mm. und ist im Allgemeinen der Ausdehnung der Gelenkfläche roportional; auf den Gelenkköpfen nimmt sie gegen den Umfang, auf den 'fannen gegen die Mitte der Gelenkfläche ab, so dass in der Regel die rümmung der freien Fläche einem kleineren Radius angehört, als die der ngewachsenen. An manchen Knochen (z. B. Capitula metacarpi) gleicht er Knorpel Unregelmässigkeiten der Krümmung der Knochenfläche aus. Vas den Umfang des Knorpels betrifft, so bedeckt er in der Regel die Genkflächen in der Ausdehnung, in welcher sie bei den Extremen der Beegung mit einander in Berührung kommen; doch finden auch hiervon ıch zwei Seiten Ausnahmen Statt. Einerseits findet sich Knorpel auf Flächen, welche niemals von der gegenüberliegenden Gelenkfläche berührt wern, z. B. am lateralen Theile des Radiusköpfchens, an der unteren Fläche r Köpfchen der Mittelfussknochen. Andererseits nehmen auch Gewebe ıderer Art an der Bildung der articulirenden Flächen Antheil. Die Pfanne ehrerer und gerade der ansehnlichsten Gelenke vergrössert eine, gegen n freien Rand zugeschärfte, aus festem Bindegewebe gebildete Lippe, *Laum glenoideum* [1]; an den Finger- und Zehengelenken legt sich bei äusrster Beugung der überknorpelte Rand der je unteren Phalanx auf einen ır von dem Bindegewebe der Kapsel überzogenen Theil der Vorderfläche r je oberen Phalanx.

Nicht immer heftet sich die Kapsel an den Rand der Gelenkfläche. ld an Einem der articulirenden Knochen, bald an beiden setzt sie sich i grösserer oder geringerer Entfernung vom Rande der überknorpelten läche an, einen Theil des sogenannten Halses oder des die Pfanne tragenn Vorsprungs in die Gelenkhöhle mit einschliessend. Von der Stelle, wo Kapsel an den Knochen herantritt, setzt sie sich nach der Seite des Körrs des Knochens in die Beinhaut, nach der Seite der Gelenkhöhle in eine ndegewebehaut fort, welche in manchen Gelenken fest, in anderen faltig d locker bis zum Rande des Knorpelüberzuges auf dem Knochen aufliegt d im letzteren Fall bei Dehnung der Kapsel vom Knochen abgezogen und r Verlängerung der Kapsel verwandt wird.

Die Kapselmembran besteht aus Bindegewebe, dessen Bündel im Allgneinen in der äusseren Schichte einen longitudinalen, d. h. von einem ochen zum anderen gerichteten Verlauf haben, in der inneren Schichte er kreisförmig, d. h. dem Anheftungsrande parallel geordnet sind. Diese gel erleidet durch Beimischung der Faserzüge von Haftbändern, Muskelnen u. s. f. zahlreiche Ausnahmen. Wo der Faserverlauf eine innere ichte zu unterscheiden gestattet, ist die Mächtigkeit derselben im Vergich zur äusseren gering. In jedem Falle hat die Kapsel in der Nähe freien Oberfläche feinere Bündel, feinere und minder zahlreiche elastie Fasern, dagegen einen Reichthum an feinen Capillargefässen. Und ner ist der Zusammenhang aller Bindegewebslagen der Kapsel ein gleich iger, nirgends eine Trennung in Blätter vorgebildet.

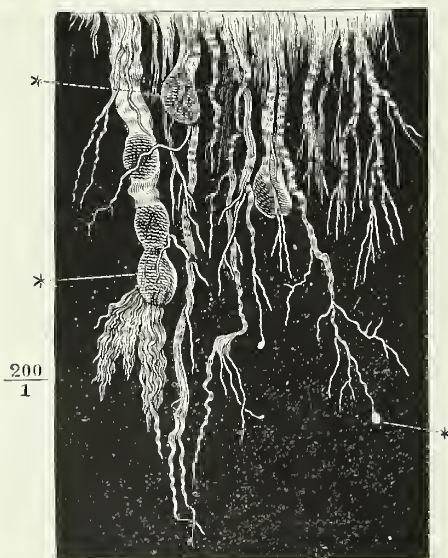
---

[1] *L. cartilagineum s. fibrosum s. fibro-cartilagineum. Limbus cartilagineus. Lig. glenoideum.*

Die innere Oberfläche der Kapselmembran ist von einem einfach Pflasterepithelium bekleidet, welches auf die Synovialfortsätze und Ban scheiben in der Regel nicht übergeht und den Anheftungsrand der Kaps am Knorpel nicht überschreitet [1]).

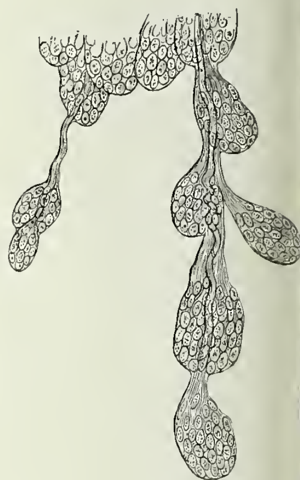
Aus Bindegewebsbündeln, die einander in verschiedenen, doch durc gängig der Oberfläche parallelen Richtungen durchkreuzen, bestehen au die Bandscheiben und die stärkeren scheibenförmigen Synovialfortsätz doch finden sich hier häufiger Knorpelzellen eingestreut. Die Läppche in die der innere Rand der Synovialfortsätze sich theilt, sind ausgezeic net durch Reichthum an feinen zierlich gewundenen Blutgefässen. D zottenförmigen Synovialfortsätze sind im Wesentlichen ebenfalls Strän longitudinaler Bindegewebsfasern mit langgezogenen Gefässschlingen, m feinen interstitiellen elastischen Fasern und hier und da mit vereinzelt oder gruppen- oder reihenweise geordneten kugeligen Zellen, die man wo Knorpelzellen nennen darf. Manche Zotten dehnen sich an der Spitze od an anderen Stellen zu kugeligen, wassererfüllten Blasen aus (Fig. 4). vielen nimmt ein Bindegewebsbündel nur die Axe ein, indess die Periph rie aus einer unfaserigen, feinkörnigen und meist von Zellenkernen durc

Fig. 4.



Synovialzotten aus dem Oberarmgelenk.
* Blasig angeschwollene Stellen.

Fig. 5.



Synovialzotte aus dem Kniegelenk.

säeten Substanz besteht. Diese Substanz bildet für sich allein manche d kleineren Zotten; sie bildet kolbige Auswüchse bald an den Spitzen, ba von den Seiten der Zotten, bald hinter einander in einer Reihe, welche v

[1]) Die Stellen an den Kapselmembranen der Finger- und Zehengelenke, an welc Kölliker (Mikroskopische Anat. I, 325) beständig das Epithelium vermisste, waren auseinander gezogenen Synovialfalten.

em Bindegewebsbündel wie von einem gemeinschaftlichen Stiel durchzogen ird (Fig. 5). Ein eigentliches Epithelium besitzen diese Zotten nicht; doch mmt sich die feinkörnige Substanz mit den regelmässig vertheilten Kern, wenn sie in dünner Lage an der Oberfläche zum Vorschein kommt, ie ein Epithelium-Ueberzug aus.

Epithelium und Gefässe scheinen sich nur in denjenigen Regionen des Gelenkes szubilden, die dem Druck oder der Reibung bei den Bewegungen weniger aussetzt sind. Beim Fötus fanden Todd und Bowman (a. a. O.) und Reichert üller's Archiv, 1849. Jahresbericht. S. 16) die ganze Wand der Gelenkhöhle, norpel und Kapselmembran von Pflasterepithelium bekleidet und Reichert fragt shalb mit Recht, ob nicht vielleicht auch beim Erwachsenen, wenn die Gelenke ngere Zeit ausser Thätigkeit gesetzt wären, sich die nackten Stellen des Gelens mit Epithelialzellen bedecken möchten?

Synovia.

Die etwaigen Unebenheiten der die Gelenkhöhle begrenzenden Wände aszugleichen, die Lücken auszufüllen und die auf einander gleitenden Flächen schlüpfrig zu erhalten, dient eine zähe, klebrige Flüssigkeit, die Synovia (Gelenkschmiere), von der es noch zweifelhaft ist, ob sie in dieser Zusammensetzung aus den Gefässen der Kapsel und der Synovialfortsätze ausgeschieden wird, oder ob sie als ein Exsudat zu betrachten ist, welches seine charakteristischen Eigenschaften nachträglich erhält, etwa durch Wiederaufsaugung der wässerigen Bestandtheile oder durch eine Secretionsthätigkeit der die Wände bekleidenden Epitheliumzellen oder durch Auflösung der letzteren.

Mehrere der grösseren Gelenke stehen mit Synovial- oder Schleimbeuteln, *Bursae synoviales*, in Verbindung, einfachen oder fächrigen Säcken, deren Wände von Bindegewebe gebildet, in der Regel mit Epithelium bekleidet, auch stellenweise mit Zotten besetzt sind. Manche Schleimbeutel sind beständig; sie lassen sich als Ausstülpungen der Gelenkkapsel betrachten, die sich unter benachbarte Muskelsehnen erstrecken; andere, welche nur ausnahmsweise vorkommen, scheinen dadurch entstanden, dass sich ein in der Nähe des Gelenkes gelegener, in der Regel geschlossener subtendinöser Schleimbeutel in die Kapsel geöffnet hat. Wo eine solche Communication besteht, ist, wie von selbst einleuchtet, der flüssige Inhalt des Gelenkes und des Schleimbeutels der nämliche, und da sich der letztere leicht vom Gelenk aus füllen oder nach demselben entleeren kann, so ist damit ein Mittel gegeben, die Verschiebungen der Knochen im Gelenk zu erleichtern. An anderen Stellen dienen demselben Zwecke Fettmassen und Venenplexus, welche das Gelenk umlagern und ohne Mühe verdrängt oder comprimirt werden.

Textur der Haftbänder.

Was die Textur der Haftbänder betrifft, so bestehen sie aus reinem, mit wenigen elastischen Fasern gemischtem Bindegewebe; davon machen allein die Ligamenta intercruralia der Wirbelsäule eine Ausnahme, welche ganz aus elastischen Fasern gewebt sind.

Eintheilung der Gelenke.

Betrachtet man die Configuration der Gelenkverbindungen, von welcher weiterhin die Art der Beweglichkeit abhängt, so findet man, dass in einer grösseren oder geringeren Zahl von Gelenken das gleiche Princip sich

wiederholt. So hat man sich veranlasst gesehen, Gruppen aufzustellen, (das Aehnliche zusammenfassen sollten, in welchen aber freilich auch man(Besonderheit unbeachtet untergegangen ist.

Ich habe erwähnt, dass schon die beiden Hauptabtheilungen der Ki chenverbindungen, die Synarthrosen und Diarthrosen, nicht scharf gesch den werden können. Verbindungen von ganz gleichem Bau, in welcl die einander zugewandten Flächen theilweise überknorpelt und frei, th weise durch Bandmasse vereinigt sind, wurden, die Einen Synchrondros die anderen Gelenke genannt, je nachdem sich der Blick zufällig mehr die freien oder auf die verwachsenen Stellen gerichtet hatte, oder je na dem man willkürlich die durch Bandmasse vereinigten Flächen als Th der Gelenkfläche angesehen hatte oder nicht. So ist z. B. die Verbindu der Hüftbeine mit dem Kreuzbein eine Syndesmose, wenn man die Tube sitas iliaca und die entsprechenden Rauhigkeiten des Kreuzbeins mit den Articulationsflächen rechnet; sie ist dagegen Gelenk, wenn man diese Rauhigkeiten an einander heftenden Bänder als Hülfs- oder Haftb der ansieht. Jedenfalls verdient aber diese Verbindung eher den Nar eines Gelenkes, als die sogenannten Rippenbrustbeingelenke[1]).

Zur Classe der eigentlichen Gelenke zähle ich alle Knochenverbind gen, in welchen constant ein Theil der Articulationsfläche frei ist; für weitere Eintheilung derselben kommen verschiedene Principien in Betrac als Eintheilungsgrund dienen 1) die Congruenz, 2) die Ausdehnung 3) die Form der articulirenden Flächen.

1. Nach der Congruenz.

In der ersten Beziehung zerfallen die Gelenke in zwei, in ihren tremen wesentlich verschiedene, aber auch wieder durch Uebergangsfor verbundene Gruppen: Gelenke mit congruenten und mit incongruenten F chen. Die Gelenke der letzteren Art sind zahlreicher, als man glaubt. gehören dahin zuerst alle getheilten und zweikammerigen, mit Bandsc ben versehenen Gelenke, und da die Bandscheiben, wie oben bemerkt, mälig zu Synovialfalten sich verschmälern, so gehen auch allmälig die congruenten Formen der Gelenke in die congruenten über. Es ist sch zu sagen, ob die Natur die Gelenkfläche incongruent machte, um Ra für die Bandscheiben zu schaffen, oder ob sie die Bandscheiben schuf, die Incongruenzen der Knochen auszugleichen. Gewiss aber liegt der Ha zweck der Bandscheiben nicht darin, den Gelenkknorpel gegen Druck Stoss zu schützen; es wäre sonst unverständlich, warum sie im Mittelpu der Gelenkflächen am schwächsten sind oder fehlen; warum sie dem K

[1]) Es war auch nichts damit gewonnen, dass man, wie Cruveilhier, für die bindungen der erwähnten Art eine mittlere Classe, Amphiarthrosen oder Symphy (Cruv.), schuf, da daneben in dem Genus Arthrodie, worunter man in Frankreich Gelenke mit planen, wenig verschiebbaren Flächen versteht, Articulationen mit theil freien und theilweise verwachsenen Flächen vorkommen, wie z. B. die Articulationen Kopfbeins mit seinen Nebenknochen. Die hieraus erzeugte Verwirrung äussert sich darin, dass von anderen Schriftstellern der Name Amphiarthrosen geradezu auf die Ar dien Cruveilhier's, auf die straffen Gelenke bezogen wurde, während man in Deu land allgemein unter Arthrodie die freiesten Gelenke versteht. Luschka vereinigt zweifelhaften Gelenke, die eigentlichen Synchondrosen und einige straffe Gelenke unter Begriff der Halbgelenke, Hemidiarthrosen (die Halbgelenke des menschlichen pers. Berlin 1858).

lenk nothwendiger waren, als dem Knöchelgelenk u. s. f. Druck auszu-lten, ist die Knorpelsubstanz ebenso, wenn nicht besser geeignet, als das ndegewebe; das letztere aber hat den Vorzug der Zusammendrückbarkeit d Dehnbarkeit; ein Zwischenlager von Bindegewebe erlaubt daher den ticulirenden Knochen, sich nach jeder Seite hin gegen einander zu nei-n, und so steht auch in mechanischer Beziehung das getheilte Gelenk der nchondrose am nächsten. In manchen Gelenken gewährt die Bandscheibe ch den Vortheil der Beweglichkeit; sie stellt eine portative Pfanne dar, e der Gelenkkopf vor sich herschiebt; Gelenke dieser Art (Kiefer-, Knie-lenk) können als Doppelgelenke aufgefasst werden, deren Bewegungen h combiniren, indem die Bandscheibe an der Pfanne, der Gelenkkopf an r Bandscheibe gleitet. Wieder eine andere Rolle spielt die Bandscheibe s unteren Radio-Ulnargelenkes, auf dessen Beschreibung ich verweise. congruenzen der Articulationsflächen kommen aber nicht bloss in solchen lenken vor, wo sie durch Bandscheiben wieder corrigirt werden; ein ispiel unausgeglichener Incongruenz und ein Gelenk ganz eigenthüm-her Art, dessen Construction sich nicht mit einem einfachen Worte be-ichnen lässt, bieten die Verbindungen der unteren Gelenkflächen des las mit den oberen des Epistropheus. Ueberhaupt sind nur wenige Ge-nke mit absoluter Genauigkeit gebildet; geringe Unregelmässigkeiten tdeckt eine sorgfältige Prüfung selbst an den Gelenken, die, wie das hulter- und Hüftgelenk, nach den einfachsten mathematischen Gesetzen nstruirt scheinen[1]). Fast allgemein gehört die Wölbung des Gelenk-pfs einem kleineren Radius an, als die entsprechende Concavität der nne; manche Gelenkhöhlen sind für den Kopf, den sie einschliessen, zu it und gestatten ihm demnach Drehungen noch in anderen Richtungen, zu welchen er nach der Form der Gelenkflächen befähigt scheint, und s ist besonders dann der Fall, wenn die Gelenkhöhle, wie im Carpal-d Knöchelgelenk, von mehreren gegen einander, wenn auch nur in ge-gem Maasse verschiebbaren Knochen getragen wird.

Mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Gelenkflächen lassen sich die lenke eintheilen in solche mit ähnlichen und mit gleichen Oberflä-en. Die Gelenke der letzteren Art sind die Amphiarthrosen oder straf-n Gelenke[2]). Sie werden gewöhnlich definirt als Gelenke mit planen er fast planen Flächen, welche sich nach jeder Richtung, aber nur innerhalb inger Entfernungen an einander verschieben. Allerdings gehören alle lenke mit planen Flächen zu den straffen; aber das Charakteristische gt nicht in der Gestalt der Flächen, sondern in der geringen Verschie-heit der Dimensionen, die zwischen beiden Articulationsflächen besteht. n dieser Verschiedenheit hängt die Grösse der Excursion der Bewegun-n ab, da, abgesehen von der Rotation, die zu bewegende Fläche auf der nenden in jeder Lage um gerade soviel vorrücken kann, als die Distanz vorderen Randes der ersteren vom vorderen Rande der letzteren be-gt. Gelenkflächen, welche einander gegenseitig decken, haben, welches

2. Nach der Ausdehnung.

---

[1]) Vgl. J. Goodsir, anat. memoirs, edited by W. Turner. Edinb. 1868. II, p. 246. Aeby, Ztschr. für rat. Med. 8. R. XVII, 204.

[2]) Arthrodie Winslow, Cruveilhier.

auch ihre Form sein möge, so gut wie keine Beweglichkeit. Im menschlichen Körper kommen zwei Amphiarthrosen in der strengsten Bedeutung des Wortes vor, die Articulationes petro-occipitalis und iliosacralis: ihre Flächen passen genau auf einander, ihre Kapseln sind straff von einem Knochen zum anderen herübergespannt; an dem genannten Gelenk des Schädels ist jede Bewegung um so sicherer ausgeschlossen, da die beiden Knochen, die die Gelenkflächen tragen, mit dem übrigen Theil ihrer Ränder durch eine theilweis gezahnte Naht verbunden sind. Die Bedeutung dieser Gelenke beruht also, wie die der Nähte, nur in der Unterbrechung der Continuität des Knochens. An sie schliessen sich andere an, mit planen oder verschiedentlich gekrümmten Articulationsflächen, die wegen geringer Unterschiede der Grösse der entsprechenden Flächen geringe Verschiebungen zulassen. Immerhin lohnt es sich kaum, auf die Form dieser Gelenke näher einzugehen.

3. Nach der Form.

Eine Eintheilung nach der Form ist wichtig und mit Sicherheit durchführbar nur bei den Gelenken mit congruenten Flächen, die einer grösseren Excursion fähig sind. Man unterscheidet darnach folgende Arten:

1) Gelenke mit kugelförmigen Flächen, Arthrodie[1]). Der Kopf lässt sich in der Pfanne nach jeder Richtung verschieben und in jeder Stellung um eine senkrecht auf die Pfanne gedachte Axe drehen. Die Drehung der letzteren Art wird insbesondere mit dem Namen Rotation bezeichnet.

2) Gelenke mit elliptischen Flächen, *Condylarthrosis*, Cru. Der Condylus, Theil eines Ellipsoids, wird in der entsprechenden Pfanne in zwei einander rechtwinklig kreuzenden Richtungen, nämlich um seine grosse und kleine Axe, gedreht, aber nicht (im engeren Sinne des Wortes) rotirt (Radiocarpalgelenk).

3) Gelenke mit sattelförmigen Flächen; jede Gelenkfläche in Einer Richtung kugelförmig concav, in einer anderen, rechtwinklig zu jener, convex; beide ineinandergreifend, so dass in zwei unter rechtem Winkel gekreuzten Durchschnitten des Gelenkes derselbe Knochen hier die Pfanne, dort den Gelenkkopf trägt. Bewegung, wie in der Condylarthrosis, um zwei einander rechtwinklig kreuzende Axen, mit Ausschluss der Rotation (Daumencarpalgelenk).

4) Gelenke mit cylindrischen Flächen.

a) Winkelgelenk, *Ginglymus*[2]).

Der Kopf, einem der Länge nach halbirten Cylinder einigermaassen ähnlich, bildet, gleich der entsprechenden Pfanne, liegend, d. h. mit der Längsaxe rechtwinklig gegen die Längsaxe der articulirenden Knochen gestellt, die Endfläche der letzteren.

b) Rollgelenke, *Trochoides*[3]).

Die Axe der cylindrisch gewölbten und vertieften Gelenkflächen fällt mit der Längenaxe der articulirenden Knochen zusammen oder, mit anderen Worten, die Gelenkflächen nehmen einen Theil der Seitenflächen der arti

---

[1]) Enarthrosis Cruv. [2]) Gewerb-, Scharnier-, Rad- oder Kniegelenk, Gewinde. [3]) Rotationsgelenk, *rotatio*.

lirenden Knochen ein. Die ausgehöhlte Gelenkfläche wird durch ein and zum Ring ergänzt (Radioulnargelenke, Zahngelenk des Epistropheus).

Bei fast allen Winkelgelenken ist die Verschiebung der Gelenkflächen einander in einer der Längsaxe des Cylinders parallelen Richtung darch verhindert, dass der Kopf mit einer Furche, die Pfanne mit einer rspringenden Leiste versehen ist, die in jene Furche eingreift. In der gel ziehen beide rechtwinklig zur Längsaxe des Cylinders über die Genkflächen. Neigt sich die Leiste, wie die entsprechende Furche, in einem inkel gegen die Basis des Cylinders, so dass, den Cylinder vollständig d die Leiste über denselben fortgesetzt gedacht, die letztere den Cylinr spiralig umkreisen würde, so entsteht die Varietät des Winkelgelenkes, e man mit dem Namen Schraubengelenk bezeichnet. Der Mensch bezt nur Ein Schraubengelenk, zwischen Armbein und Ulna; auch ist die indung des Schraubengangs so flach, dass die Leiste nur um wenig von r, der Endfläche des Cylinders parallelen Richtung abweicht. Sie weicht er immer an beiden Armen symmetrisch, nach derselben Seite ab und weist sich dadurch als etwas Gesetzmässiges.

Mit dem Grade der Verschiebbarkeit der Gelenkflächen muss die Weite r Kapsel sich in Uebereinstimmung befinden: bei weit excurrirenden Geken wird sie also, wenn die eine extreme Stellung sie nach der einen ite spannt, an der entgegengesetzten Seite zu weit und schlaff erscheinen. ist dafür gesorgt, dass sie sich jedesmal an der erschlaffenden Seite regelssig in Falten legt, und zwar dadurch, dass die Muskeln, deren Zusamnziehung die Knochen gegen einander bewegt, in ihrem Verlauf über die psel straff an die letztere angeheftet sind, zum Theil auch wohl in ihr len, so dass die active Bewegung der Knochen nicht geschehen kann, ne gleichzeitige Anziehung der Kapsel in der gleichen Richtung. Komn die Muskeln, die eine Bewegung ausführen, nicht in Berührung mit dabei interessirten Kapsel, so erhält diese einen eigenen Spannmuskel (. plantaris).

In den beweglichen Gelenken ist es immer die gewölbte Fläche, welche ausgehöhlte an Ausdehnung übertrifft. Die Ebene aber, in welcher de einander berühren, hat, wie sich von selbst versteht, bei jeder Stelg des Gelenks die gleiche Gestalt. Die Beschreibung dieser Ebene, die im Folgenden die Articulationsebene nennen werde, ersetzt uns e gesonderte Beschreibung der Gelenkflächen des Kopfes und der Pfanne.

Der Ausspruch, dass die Form der Gelenkflächen die Art und Excur der Bewegungen bestimme, erfordert noch einige Einschränkungen. erseits, wie bereits erwähnt, werden dadurch, dass die articulirenden chen sich von einander entfernen, Verschiebungen möglich, die nach der prünglichen Anlage des Gelenkes nicht vorgesehen scheinen. Synovia, aus den seitlichen Ausbuchtungen der Kapsel zwischen die Gelenkflächen dringt, Blut, welches sich in den Gefässen der Synovialfortsätze anhäuft, t dann den zwischen den Articulationsflächen entstehenden leeren Raum. gleicher Zeit (wie ein Zug an dem Finger zeigt, der die Grundphalange

vom Köpfchen des Mittelhandknochens entfernt) drängt der Druck der äus seren Luft die in der Umgebung der Kapsel befindlichen Gewebe, die Cuti nicht ausgeschlossen, nach innen vor. Andererseits giebt es mancherlei Ein richtungen, um eine Bewegung zu hemmen, ehe sie das durch die Configu ration der Gelenkflächen gesteckte Ziel erreicht hat. Den wesentlichste Einfluss auf die Beschränkung und Regulirung der Bewegungen übt in je dem Falle die Kapsel aus: insbesondere hängt von ihrer Spannungs- un Torsionsfähigkeit die Grenze ab, bis zu welcher sich in Kugel- und Rollge lenken die Knochen verschieben und um ihre Längsaxe drehen lassen. Di Kapsel kann durch Haftbänder unterstützt werden; Knochenvorsprünge, di sich vom Rande der Gelenkflächen erheben, können verhindern, dass di Bewegung nach der einen oder anderen Seite zu Ende geführt werde; i der Regel aber hat die Torsion und Spannung der Kapsel ihr Maximu erreicht, wenn diese accessorischen Hemmungsmittel zur Wirksamkeit ge langen. Eine Ausnahme machen die Gelenke der Mittelhand- und Mittel fussknochen mit den Grundphalangen; diese Gelenke sind mit Seitenbän dern versehen, welche bei der Beugung in Spannung gerathen und dan der Drehung der Phalange um ihre Längsaxe sich widersetzen. Stehe zwei Knochen durch paarige Gelenke in Verbindung, wie dies z. B. bei de Wirbeln der Fall ist, so gestatten beide Gelenke einander nur diejenige Bewegungen, die um die gleiche Axe von Statten gehen, und beschränke einander gegenseitig in den übrigen.

Die Gelenke, deren Excursion lediglich durch die Spannung der Kapsel be grenzt wird, nennt Henke (Handb. der Anatomie und Mechanik der Gelenk Lpz. und Heidelb. 1863) offene, im Gegensatz der geschlossenen, deren Hem mung durch Knochenvorsprünge bewerkstelligt wird. Er hat sich später übe zeugt (Ztschr. für rat. Med. 3. R. XXXIII, 108), dass in dieser Beziehung indiv duelle Verschiedenheiten bestehen, Fälle, in denen es ohne Bändertrennung mög lich ist, Hemmungsflächen in Contact zu bringen, und Fälle, wo man es an de selben Gelenken, wenn sie intact sind, nicht dazu bringt. Solche Verschiedenheite zeige schon die rein anatomische Vergleichung, wenn man auf die Beschaffenhe der Oberfläche an jenen Hemmungsstellen achte; eine Fortsetzung der glatte Synovialbekleidung fehlt ihnen fast nie, aber dieselbe hat bald eine rein bindeg webige, bald eine hyalinisch knorpelige Grundlage und hieraus sei ohne Weiter zu schliessen, dass in den letzteren Fällen ein festes Anlegen der betreffende Stellen an gegenüberliegende im Leben regelmässig stattgefunden habe, in de ersteren nicht.

Schliesslich verdient noch angemerkt zu werden, dass nicht alle Lage veränderungen, deren die Knochen vermöge der Organisation der Gelenk fähig sind, durch die activen Bewegungsorgane wirklich ausgeführt werde Mit äusserer Gewalt lässt sich in vielen Gelenken (ich erwähne beispiel weise die Gelenke der Hand und Finger) die Streckung, Beugung und Ro tation weiter treiben, als es mit Hülfe der diese Bewegungen einleitende Muskeln gelingt.

A. Bänder des Stammes.

1. Bänder der Wirbelsäule und der hinteren Enden der Rippen.

A. Bänder d. Stammes

1. Bänder d. Wirbelsäule und der hinteren Enden der Rippen.

Da dieselben Knochen, welche an dem Brusttheil der Wirbelsäule als ʟippen beweglich angefügt sind, am Hals-, Bauch- und Kreuztheil als Fortätze der Wirbel erscheinen; da demnach die Bänder, welche am Brustkorb em hinteren Ende der Rippe angehören, so weit sie sich an anderen Reionen der Wirbelsäule unverknöchert erhalten, in eigene Bänder der Wirel umgewandelt werden, so lässt sich die Beschreibung der Bänder, welche ie hinteren Enden der Rippen mit der Wirbelsäule und unter sich verbinen, von der Beschreibung der Wirbelbänder nicht trennen. Die Bänder er falschen Wirbel sind im Wesentlichen nach demselben Plan gebildet, wie ie der wahren; doch bedingt die Verwachsung der Kreuzwirbel und die erkümmerung der Steisswirbel Eigenthümlichkeiten, derentwegen es zweckıässig erscheint, die Bänder dieser Wirbel für sich und im Zusammenhang ı beschreiben. Andererseits erfordern wegen ihrer eigenthümlichen Einchtung die Gelenkverbindungen der Drehwirbel und des Schädels eine gesonderte Betrachtung.

Die Bänder der Beugewirbel und Rippen sind theils eigentliche Genkbänder, wozu wir auch die Synchondrosen der Wirbelkörper zählen, ıeils Haftbänder. Die letzteren wiederholen sich entweder, wie die Gelenkinder, in gleicher Weise von einem Segment der Wirbelsäule zum anden, oder sie erstrecken sich ununterbrochen über eine Reihe von Wirbeln. änder der letzteren Art nennt man **gemeinsame**; es sind deren drei, ıpaarig und sämmtlich, wie sich von selbst versteht, von verticalem Verlauf - von den Krümmungen der Wirbelsäule darf man bei der Beschreibung r Lage der Bänder abstrahiren —, an der vorderen und hinteren Fläche r Wirbelkörper und über den Dornen sich hinziehend.

I. Bänder der Beugewirbel.

a. Synchondrosen und Kapselbänder.

1. Wirbelsynchondrosen, *Ligamenta intervertebralia* [1]).

I. Bänder der Beugewirbel.

a. Synchondrosen und Kapseln.

1. Wirbelsynchondrosen.

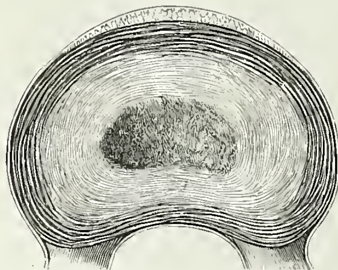
Die Scheiben relativ weicher Substanz, welche zwischen je zwei Wirlkörper eingeschaltet sind, passen sich in Form und Umfang den Endichen der Wirbelkörper an und nehmen demnach vom unteren Ende der

[1]) *Cartilagines s. Fibrocartilagines intervertebr.*, Zwischenwirbelbänder, -knorpel, -scheiben.

Säule der wahren Wirbel gegen das obere im transverlalen und sagittal Durchmesser ziemlich gleichmässig ab; ihre Höhe ist am geringsten zwische dem dritten bis sechsten oder siebenten Brustwirbel; sie nimmt von da a abwärts beträchtlich, aufwärts nur in geringem Grade zu, ist aber zwische dem zweiten und dritten Halswirbel wieder geringer, als zwischen den übr gen Halswirbeln [1]). Verglichen mit den Wirbelkörpern beträgt die mittle Höhe der Synchondrosen an den Bauchwirbeln etwas über ein Drittel d Höhe der Körper, an den Brustwirbeln ein Fünftel bis ein Viertel, an d Halswirbeln etwa ein Viertel. Der concaven Form der Endflächen der Wi bel entsprechend ist jeder Zwischenwirbelknorpel in der Mitte höher als a den Rändern. In der Hals- und Bauchgegend sind sie wegen der vorwär convexen Gestalt der Wirbelsäule am vorderen Rande um ein Drittel b zur Hälfte höher, als am hinteren Rande.

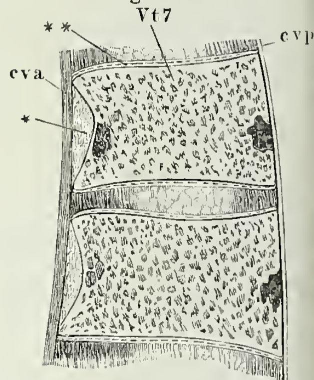
Die Endflächen der Wirbelkörper sind mit einer dünnen (1 Mm.) La von hyalinischem Knorpel bekleidet, welchen man einem Gelenkknorp vergleichen kann. Innerhalb desselben entwickeln sich die Epiphysen d Wirbelkörper. Das eigentliche Band, die Scheibe, welche diese beiden Kn pelflächen an einander heftet, besteht aus zwei, bei Betrachtung mit frei Auge mehr oder weniger scharf gegen einander abgesetzten Theilen. äusserst liegt ein fester, knorpelharter und elastischer Ring [2]), der auf d transversalen Schnitt (Fig. 6) concentrische, auf dem verticalen Schn (Fig. 7) verticale, nicht selten unterbrochene Streifung zeigt. Die A

Fig. 6.



Horizontalschnitt der Synchondrose des siebenten und achten Brustwirbels.

Fig. 7.



Medianschnitt der Körper des siebente und achten Brustwirbels mit der Syn chondrose. *cva* Lig. comm. vertebr. an *cvp* Lig. comm. vertebr. post. * Locke res, den Raum zwischen dem Lig. comm vertebr. ant. und der Beinhaut erfüller des Bindegewebe. ** Hyalinischer Kno pelüberzug.

nimmt ein weicherer, übrigens aber verschieden gestalteter, häutiger, gallertartiger oder gelappter Kern [3]) ein, welcher auf horizontalen Schnitten bald hervorquillt, bald einsinkt, auf verticalen Schnitten aber immer durch die Zusammenziehung des Faserrings zwischen den Schnitträndern der Wirbel hervorgepresst wird und nur durch gewaltsames A einanderziehen der Wirbel in seiner natürlichen Lage erhalten werden ka

---

[1]) E. H. Weber, Meckel's Archiv 1827. S. 256. [2]) *Annulus fibrosus s. fibro tilagineus.* [3]) Gallertkern, *Nucleus gelatinosus, gelatinoso-cartilagineus, pulposus.*

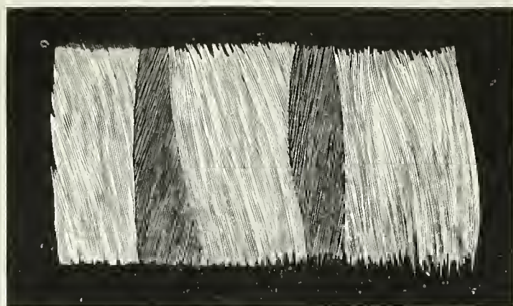
)er Kern liegt excentrisch, näher dem hinteren Rande der Scheibe als dem orderen; zuweilen sendet er einen Fortsatz zwischen den abgerundeten pitzen des Faserrings bis an das Lig. commune posticum (Fig. 15). Der orizontale Durchmesser des Kerns hat nicht ganz die Hälfte des horizon-ılen Durchmessers der ganzen Scheibe. An den Halswirbeln ist er ver-ältnissmässig etwas umfänglicher, und insbesondere ist von beiden Seiten ər durch die aufwärts ragenden Knochenränder des je unteren Wirbels die reite des Faserrings beeinträchtigt.

Das Gewebe des eigentlichen Zwischenwirbelbandes, im Gegensatz zu əm hyalinischen Knorpelüberzug der Knochenflächen, ist Bindegewebe und n eigenthümlich modificirter Faserknorpel. Zu äusserst, unter den verti-len Bindegewebsbündeln der gemeinsamen Wirbelbänder (s. unten) finden ch Bindegewebsbündel von ringförmigem oder schräg von einem Wirbel ım anderen absteigendem Verlauf in mehreren Schichten, die schrägen ündel der auf einander folgenden Schichten je einander unter spitzen inkeln kreuzend. Die Bündel sind von interstitiellen elastischen Fasern ırchzogen, einzeln von feinen elastischen Netzen umgeben, dann wieder in otheilungen höherer Ordnung geschieden durch gröbere elastische Faser-tze, welche in verticalen und dem Umfang der Scheibe concentrischen oenen den Raum zwischen je zwei Wirbelkörpern durchziehen und durch rizontale Septa unter einander in Verbindung stehen. Diese äussere, gentlich bindegewebige Abtheilung des Faserrings hat eine nur geringe ächtigkeit, um so geringer, je höher die Scheibe (an den Brustwirbeln Mm.). An sie schliesst sich die zweite, innere und viel mächtigere Ab-eilung, aus parallelen Bündeln von demselben ringförmigen oder schrägen rlauf gewebt, die auch in ihrem äusseren Ansehen den Bindegewebsbün-eln gleichen, in dem Verhalten gegen Reagentien aber dem elastischen webe näher stehen. Zwar verlieren sie in kochendem Wasser und in sigsäure die (bei auffallendem Lichte) glänzend weisse Farbe und werden rchsichtig, aber sie quellen nicht auf und behalten das faserige Ansehen.

Die erwähnte Streifung des Faserringes, concentrisch auf horizontalen, tical auf verticalen Durchschnitten, giebt ihm den Anschein, als ob er as senkrechten, in einander eingeschlossenen niedrigen Röhren zusammen-setzt sei. Haben die Bänder längere Zeit im Wasser gelegen, so werden d Streifen alternirend glänzend weiss und röthlich gallertartig, als ob hren von zweierlei Substanz mit einander wechselten. Dies ist nicht der ll. Das verschiedene Ansehen der Schichten rührt in der äusseren, wie i der inneren Abtheilung des Faserringes nur von der verschiedenen Rich-tig der Fasern her. Es ändert sich, wie bei den Figuren des Damastes, m der Beleuchtung: die Schichten, welche bei einem von rechts her ein-fallenden Lichte sich glänzend weiss zeigen, werden bei von links einfallen-dn Lichte röthlich gallertartig und umgekehrt, und dazwischen giebt es ee Beleuchtungsweise, welche die scheinbare Schichtung verschwindenncht. Horizontale Durchschnitte des Faserringes spalten die grosse Mhrzahl der Bündel parallel dem Zuge der Fasern; das Mikroskop lät Faserzüge erkennen, welche in alternirend glänzenden und durch-sitigen Streifen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Mm. Breite im Ganzen concentrisch, ar schräg und, wie es scheint, in weitläufigen Spiraltouren wechselnd

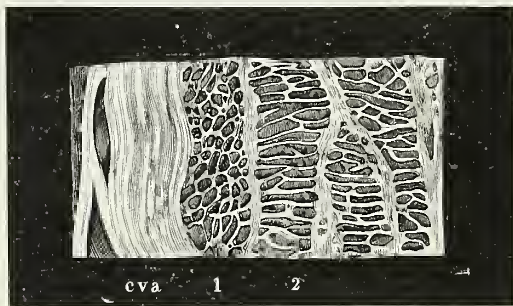
nach der einen und anderen Seite gewunden, verlaufen (Fig. 8). Scheidewänd zwischen diesen Bündeln sind nicht sichtbar; nur selten trifft man auf Quer-schnitte von Faserbün deln. Verticale un parallel den Radien de Scheibe geführte Schnitt (Fig. 9) zeigen dagegen mikroskopisch betrach tet, unter den äussersten longitudinalen Bündeln fast nur senkrecht au den Lauf der Fasern durchschnittene. Di Scheidewände der Bün del bilden ein, bei durch fallendem Lichte dunk les, bei auffallendem Lichte weisses Fach- oder Gitterwerk, bestehend au stärkeren und feineren Bälkchen, die stärkeren vertical, hier und da unte spitzen Winkeln zusam menfliessend, in Distan zen, welche der Breite de concentrischen Schichte des Faserringes entspre chen; die feineren i grosser Zahl und vie fach anastomosirend de Raum zwischen je zw der verticalen Bälkche durchziehend. In de äusseren Abtheilung de Faserringes, so weit de selbe aus Bindegewel besteht, schliessen d feineren Bälkchen kreisförmige oder der Kreisform sich annähernde Masche ein; in der inneren Abtheilung sind die Maschen langgestreckt, so zwa dass der längste Durchmesser den Radien der Scheibe parallel liegt. De Durchschnitt der äusseren Abtheilung unterscheidet sich in Nichts von de Durchschnitt einer Sehne; in der inneren Abtheilung sind die Räume zw schen den Scheidewänden dicht von dunklen und sehr feinen, nur mi telst starker Vergrösserungen unterscheidbaren Pünktchen, den Durchschni ten der Fibrillen der concentrisch verlaufenden Bündel, erfüllt.

Fig. 8.



Horizontalschnitt des Faserringes einer Wirbelsynchondrose.

Fig. 9.



Verticalschnitt einer Wirbelsynchondrose. *cva* Lig. comm. vertebr. ant. 1 äussere, 2 innere Abtheilung des Faserringes.

Die Scheidewände bestehen selbst wieder hauptsächlich aus dichte Bündeln elastischer Fasern, welche sich aus der hyalinischen Masse d Knorpels, der die Endflächen der Wirbelkörper bekleidet, entwickeln un indem sie von je zwei Wirbeln einander entgegengehen, sich in feinere Bü del theilen, um die ringförmigen Fasern zwischen sich zu fassen. Je näh dem Kern, um so mehr treten die ringförmigen Fasern gegen die Fase der verticalen Septa zurück; in dem Kern fehlen die ringförmigen Fase

völlig; die Fasern desselben verlaufen fein gekräuselt und, wiewohl dicht neben einander, doch vereinzelt von einem Wirbel zum anderen. Zuweilen werden sie unterbrochen von einer horizontalen, aus dichteren und stärkeren horizontalen Faserbündeln gewebten und in der Mitte zwischen den beiden einander zugewandten Wirbelflächen gelegenen Lamelle.

Zwischen den elastischen Faserzügen treten in veränderlicher Zahl grössere und kleinere, meistens kugelförmige Knorpelzellen auf, welche zum Theil erst nach Anwendung der Essigsäure sichtbar werden. Zahlreich, oft n langen Reihen geordnet, finden sie sich in der Dicke der stärkeren Scheidewände; in den feineren Scheidewänden und besonders in den Theiungswinkeln derselben kommen sie vereinzelt vor und bewirken bauchige Auftreibungen. Oft aber sitzen sie auch reihenweise neben den Scheidewänden oder unregelmässig zerstreut in den von den Scheidewänden umrenzten Räumen. Im Verhältniss zum Fasergewebe sind sie, je näher dem Kern, um so reichlicher; in grösster Menge trifft man sie im Kern, bald inzeln, bald in Reihen, bald in grossen, schon dem blossen Auge erkennaren, kugeligen oder eiförmigen Gruppen von zwölf und mehr, zu deren ufnahme die Fasern auseinanderweichen.

Die Zellen haben einen glänzenden, platten, meist unregelmässig vergenen Kern; sie sind in manchen Fällen vollkommen wasserhell; in aneren concentrisch geschichtet, in anderen mit gröberen und feineren Körnen erfüllt. Oft sind sie äusserlich von dergleichen Körnchen umgeben; och findet man in älteren Subjecten feinkörnige Trübungen der Scheiben ich diffus, fleckenweise über Zellen und Fasern ausgebreitet. Viele Zeln sind, entsprechend der Richtung der Fasern, zwischen welchen sie lien, von zwei Polen oder sternförmig in kürzere oder längere Anhänge isgezogen.

Die Substanz des Kerns der Wirbelsynchondrosen besitzt eine merkürdige Quellbarkeit. Getrocknet schrumpft sie zu einem dünnen, horntigen Ueberzug der Wirbelkörper zusammen. Feine Verticalschnitte dier eingetrockneten Masse dehnen sich in einem Tropfen Wasser um das völf- bis Achtzehnfache aus. Frisch in Wasser gelegt, erreicht der Kern rch Einsaugung etwa das Doppelte seines Volumens. In geringerem aasse kommt diese Eigenschaft auch dem elastischen Theile des Faserges zu. Dabei ist es auffallend, wenn man dünne Durchschnitte getrockter Synchondrosen mit Wasser versetzt, wie viel schneller der Kern und e elastische Abtheilung des Faserringes sich erweichen und aufquellen, die bindegewebige Abtheilung des letzteren. Diese Quellbarkeit erklärt h aus dem Eindringen des Wassers in die zahlreichen Knorpelzellen und i die Zwischenräume der lose neben einander gelegenen Fasern. Doch eint eine einigermaassen feste, völlig durchsichtige und sehr hygroskoche Substanz die Grundlage des Gewebes des Kerns zu bilden. Dies i daraus zu schliessen, dass auf feinen Querschnitten die den Durchschnitt der Fasern entsprechenden Pünktchen sich öfters im Umfange heller, eisförmiger Flecke angehäuft finden, in deren Centrum regelmässig je eine orpelzelle frei und verschiebbar liegt.

Die Varietäten der Form, welche der Kern der Wirbelsynchondrosen dbietet, beruhen in der unbeständigen Entwickelung von Hohlräumen im

Inneren desselben. Oft zeigt schon der Faserring in der Nähe des Kern auf Verticalschnitten einzelne leere Fächer, als ob Bündel der ringförmigen in diesen Fächern eingeschlossenen Fasern nicht zur Entwickelung gelang wären. Im Inneren des Kerns sind kleinere und grössere Lücken bei er wachsenen Personen sehr häufig. Sie sind niedrig, oft nur spaltförmig, mi glatten oder unregelmässig ausgebuchteten Wänden. Die Substanz de Kerns, so weit sie diese Höhlen begrenzt, ist meistens verdichtet, durch ho rizontale Faserzüge verstärkt und mit einem dunkel- und grobkörnige Ueberzug versehen, der in Form mikroskopischer, zottenförmiger Fortsätz in die Höhle vorspringt. Eine andere Art von Lücken findet sich zwische dem Kern und dem Knorpel, welcher die Endfläche des Wirbelkörpers b kleidet. Dieser Knorpel liegt dann stellenweise frei; seine Oberfläche i uneben, nach der Form der Oberfläche des Kerns; der letztere gleicht ga oder bis zu einer gewissen Tiefe den gelappten oder gefranzten Synovia falten der eigentlichen Gelenke. Die Läppchen und Kämme sind fester, mi der leicht in Fasern zerlegbar und mehr gelblich von Farbe, als der u gelappte Theil des Kerns[1]).

An den Halswirbelkörpern besteht zwischen dem oberen, überknorpelte leistenartigen Vorsprung des Seitenrandes jedes unteren und der unteren en sprechenden Facette am Seitenrande jedes oberen Wirbels ein wahres Gelen Seitengelenk Luschka, welches neben synovialer Feuchtigkeit zotte förmige Auswüchse enthält. Die Gelenkknorpel sind unmittelbare Fortsc zungen der Knorpel der Wirbelsynchondrosen, haben aber faserige Grun substanz (Luschka[2]).

Beim neugeborenen Kinde besteht der Faserring der Wirbelsynchondrose no ganz aus Bindegewebe. An der Stelle des Kerns findet sich, wie es den Ansch hat, eine Höhle, von weisslichem Schleim erfüllt, der sich in Tropfen ausdrück lässt. In der That ist diese scheinbare Höhle von einzelnen zarten, knorpelk perhaltigen elastischen Lamellen und dazwischen von einem zerreisslichen, ne förmigen Gewebe durchsetzt, dessen Bälkchen in einer structurlosen Grunds stanz Kernzellen und kleinere und grössere, kugelige, von wasserheller Flüssigk erfüllte Hohlräume enthalten, die sich auf Kosten der Grundsubstanz zu vergr sern und die Grundsubstanz zu verdrängen scheinen. Die ausgepresste schleim Flüssigkeit enthält cylindrische und kolbenförmige Fragmente dieser Bälkche auf jedem Durchschnitt sieht man einzelne derselben frei, kolbig enden; d könnten diese auch zufällig aus dem Zusammenhang gerissen sein. Die Hö der Seitengelenke ist beim Neugeborenen (zuweilen auch noch beim Erwachsen von einem weichen Bindegewebe ausgefüllt.

Beim neunjährigen Kinde hat die Wirbelsynchondrose im Wesentlichen Bau wie beim Erwachsenen. Der Knorpelüberzug der Wirbelkörperflächen verhältnissmässig mächtiger und die Scheibe ist, so lange der Rand des Wir körpers abgerundet ist, biconcav, in der Gegend des Kerns am dünnsten. Greisenalter erhält der Gallertkern in der Regel eine bedeutendere Festigkeit ein bröckliges Gefüge; es tritt dichte Verfilzung zu einer continuirlichen Ma oder eine ungleichförmige, öfters aber auch ausgezeichnet lamellöse Zerklüft ein. Zuweilen bildet sich an der Stelle des Gallertkerns ein dichtes, festes, sehn artiges Gewebe von gelblich weisser Farbe, welches mit dem Faserringe, wie

---

[1]) Von dieser Höhlung des Kerns handelten zuerst Portal (Anat. méd. I, 2 und Pailloux (Bulletin de la soc. anat. 1826). Cruveilhier hält sie für bestän Barkow beschreibt sie als Folge pathologischer Veränderung im höheren Alter. Eine nauere histologische Darstellung der die Höhle begrenzenden Wände gab Luschka (Zeits für rat. Med. VII, 1). [2]) Halbgelenke. S. 71.

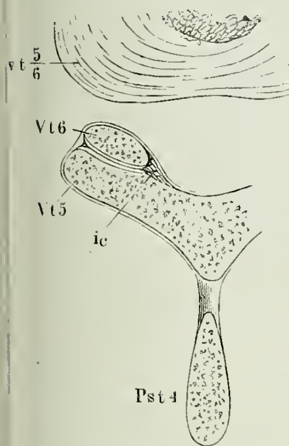
Knorpelüberzuge der Endflächen der Wirbel ununterbrochen zusammenhängt. In der Substanz des Gallertkerns kommt eine gelbliche, käseartige Einlagerung in Folge fettigen Zerfalls der Gewebe, oder eine weisse, kreideartige Masse vor, die aus kleineren und grösseren Kalkmolekülen zusammengesetzt ist (Luschka, Halbgelenke, S. 56).

In aufrechter Haltung des Körpers werden die Scheiben zusammengedrückt. Der Verlust an Höhe, welchen der Rumpf durch Compression sämmtlicher Wirbelsynchondrosen erleidet, soll nahezu 3 Cm. betragen können (de Fontenu, Hist. de l'acad. des sciences. Paris 1727, p. 16. Hyrtl, Lehrb. der Anat. 10. Aufl. S. 310).

2. Kapselbänder der Beugewirbelgelenke. *Ligg. capsularia process. articularium.*

Die Richtung und Form der articulirenden Flächen der Gelenkfortsätze der Wirbel ist schon im osteologischen Theil beschrieben. Der Knorpelüberzug ist hyalinisch, bis 1 Mm. mächtig. Die Kapsel ist straff an den Brust- und Bauchwirbeln, schlaff an den Halswirbeln; sie grenzt medianwärts an die Ligg. intercruralia, von welchen sie sich als ein feiner Bindegewebsüberzug abheben lässt; nach den anderen Seiten ist sie durch unregelmässige Faserbündel verstärkt, welche an den Halswirbeln kreisförmig, an den Brust- und Bauchwirbeln schräg verlaufen. Oft erstrecken sich platte, dünne Synovialfalten von der einen oder anderen Seite bis gegen die Mitte der Gelenkhöhle. 2. Kapseln der Beugewirbelgelenke.

Fig. 10.

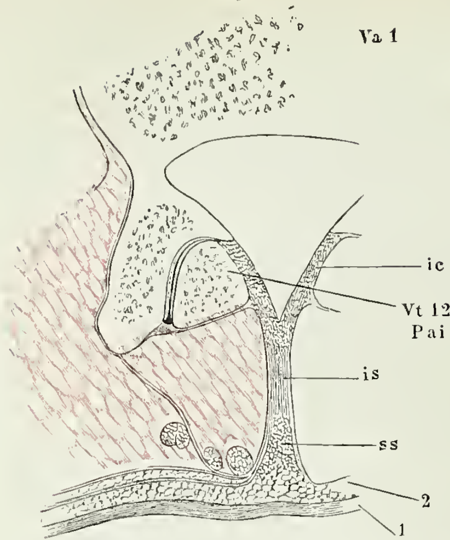


Horizontaldurchschnitt der Wirbelsäule in der Gegend der fünften bis sechsten Brustwirbelsynchondrose (*ivt* $^5/_6$). *Pst*4 Dorn des vierten Brustwirbels. *i c* Lig. intercrurale.

Das Maassgebende bei den Bewegungen der Wirbel sind die Synchondrosen. Der Kern der letzteren ist ein elastisches Polster, welches den mit einander verbundenen Wirbelkörpern eine Art Schaukelbewegung gestattet, wodurch sie sich nach jeder Seite hin und mit jedem Theil ihrer Ränder einander um eben so viel nähern, als sie sich am entgegengesetzten Theil der Ränder von einander entfernen können. Die Grenzen dieser Bewegung bestimmt der Faserring, der an der Seite, wo die Wirbel sich von einander zu entfernen streben, in verticaler Richtung gedehnt wird, an der Seite dagegen, nach welcher sich die Wirbel gegen einander neigen, seiner natürlichen Elasticität überlassen und dann selbst in Form eines Wulstes oder einer Falte zwischen den Rändern der Wirbel hervorgepresst wird. Die Ergiebigkeit dieser Bewegung hängt von der Höhe der Synchondrose ab; je grösser in einem gegebenen Abschnitt der Wirbelsäule die Höhe der Synchondrosen im Verhältniss zur Höhe der Wirbelkörper, um so grösser die Beweglichkeit. Die Torsionsfähigkeit der Synchondrosen, von welcher die Möglichkeit der Drehung der Wirbelsäule um ihre verticale Axe abhängt, ist in allen Regionen der Wirbelsäule sehr gering. Nach E. H. Weber's Messungen [1]) beträgt die gesammte horizontale Drehung, deren der aufrecht stehende Körper bei feststehender Fusssohle in seinen verschiedenen Abtheilungen fähig ist, am Kopfe 180°. Hiervon kommen auf die Physiol. Bemerkungen.

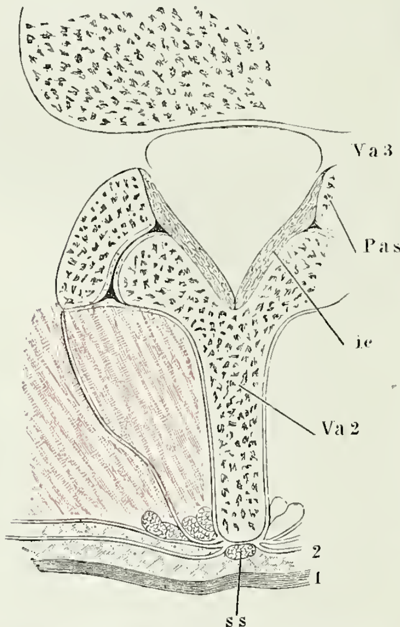
[1]) Meckel's Arch. 1827, S. 261.

Fig. 11.



Horizontaldurchschnitt durch das Gelenk des letzten Brust- und ersten Bauchwirbels. *Pai* Proc. art. inf. des zwölften Brustwirbels. *ic* Lig. intercrurale. *is* Lig. interspinale. *ss* Lig. supraspinale. 1 Cutis. 2 Fetthaut.

Fig. 12.



Horizontaldurchschnitt durch den dritten Bauchwirbel. *Pas* Proc. art. sup. des dritten Bauchwirbels. *ic*, *ss*, 1, 2 wie in Fig. 11.

Drehung am Becken und den Füssen 73⁰, auf die Drehung im Halse 79⁰; für sämmtliche Brust- und Bauchwirbel bliebe demnach eine Drehung von nur 28⁰ übrig.

Sollten die Verschiebungen, deren die Wirbelkörper vermöge der Dehnbarkeit der Synchondrosen fähig sind, wirklich ausgeführt werden, so war eine bewegliche Verbindung auch der Wirbelbogen unter einander unerlässlich. Diese Verbindung wird durch wahre Gelenke vermittelt.

Bei der Association der Gelenke der Wirbelbogen mit den Synchondrosen der Wirbelkörper kann es nicht fehlen, dass Bewegungen, zu welchen die letzteren für sich allein sich hergeben würden, in jenen einen Widerstand finden, sowie umgekehrt die Verschiebung der Gelenkflächen nach den Richtungen, nach welchen sie von einer parallelen Verschiebung der Wirbelkörper begleitet wird, durch die letztern beschränkt wird. Nur in Einem Fall könnte eine Beweglichkeit der Wirbelgelenke, die die Beweglichkeit der entsprechenden Synchondrosen übertrifft, von Nutzen sein, wenn nämlich die paarigen Articulationsebenen der Wirbelgelenke Theile einer Cylinder- oder Kugelfläche sind, deren Axe oder Centrum innerhalb der entsprechenden Synchondrose liegt. Dieser Fall scheint in den Brustwirbeln vorzuliegen (vgl. Fig. 10).

An den Brustwirbeln stehen die Gelenkflächen frontal und, wenn man sie an dem einzelnen Wirbel betrachtet, genau vertical; bei der der Wirbelsäule im Ganzen eigenthümlichen Krümmung erhalten aber die Articulationsebenen eine mit dem oberen Rande vorwärts geneigte Lage (Fig. 13). Verschieben sie sich in dieser Lage an einander in einer der Längsaxe des Körpers entsprechenden Richtung, so wird die Wirbelsäule gebeugt.

Fig. 13.



Sagittalschnitt durch sämmtliche Wirbelgelenke.

Da die Articulationsebenen flach gekrümmt sind und zwar, wie es den Anschein hat, nach demselben Radius und vorwärts concav, so können sie einer Torsion der Synchondrosen, einer Drehung der Wirbelsäule um ihre verticale Axe folgen. Dass indess die Excursion auch dieser Bewegung nur unerheblich ist, geht sowohl aus dem angeführten Versuch, als aus der Straffheit der Gelenkkapsel hervor. Die relativ grösste Beweglichkeit besitzen die Brustwirbelgelenke in der Seitwärtsbeugung, wodurch je die rechte oder linke Schulter tiefer gestellt wird; nur tritt hier wieder hemmend das ungünstige Verhältniss der Höhe der Synchondrosen zur Höhe der Wirbelkörper entgegen. Es erklärt sich daraus, warum, bevor die Wirbelkörper ihre definitive Höhe erreicht haben und insbesondere zu der Zeit, wo innerhalb der Synchondrosen die Epiphysen gebildet werden sollen, die Neigung gerade zur seitlichen Ausweichung (Skoliose) in der Brustwirbelsäule so gross ist.

Da die Wirbelsäule sich im Aufrechtstehen durch Compression der Bandscheiben thatsächlich verkürzt, so müssen die Wirbelbogen vermöge ihrer Gelenke im Stande sein, sich einander zu nähern, und da die Compression der Bandscheiben relativ am bedeutendsten an den Bauchwirbeln sein muss aus dem doppelten Grunde, weil sie die grösste Mächtigkeit besitzen und die grösste Last zu tragen haben, so müssen die Einrichtungen zu einer senkrechten Verschiebung an der Bauchwirbelsäule am ergiebigsten sein. Wirklich scheint es, als wäre an den Bauchwirbeln nur die Eine Bewegung des Auf- und Abgleitens, diese in sehr sicherer Bahn, gestattet — denn die paarigen Articulationsebenen gehören, wenn man sie zu Rotationskörpern ergänzt (sehr häufig sind sie unregelmässig gekrümmt), jede einem Cylinder an, deren Axen zwar parallel, vertical, aber nicht zusammenfallend, sondern nebeneinander hinter den Gelenken, etwa in der Gegend der Wurzel des Wirbeldorns liegen würden (Fig. 11, 12). Bei dem Mangel einer gemeinsamen Drehungsaxe steht jedes Gelenk hemmend der Rotation des symmetrischen Gelenks entgegen. Fielen aber auch die Drehungsaxen der paarigen Gelenke zusammen, so gestalteten sich die Verhältnisse für die Rotation dadurch sehr ungünstig, dass die horizontale Verschie-

bung in der Synchondrose einen grösseren Kreis beschreiben müsste, als im Ge lenk. Die Seitwärtsbeugung der Bauchwirbel verbietet der sagittale Theil, di Vorwärtsbeugung der frontale Theil der Articulationsflächen der Wirbelgelenk um so entschiedener, je beträchtlicher (im Vergleich zu den Brustwirbeln) di Höhe der Gelenkflächen. Wenn dennoch, wie Weber's Erfahrungen [1] lehre zwischen den beiden untersten Brust- und den beiden untersten Bauchwirbeln ein starke Vor- und Rückwärtsbeugung, zwischen allen Bauchwirbeln eine Seitwärt beugung möglich ist, so ist dies nur ein Beweis, dass die Wirbelgelenke zu de schlottrigen und unberechenbaren gehören, deren in der Einleitung gedacht wurd bei welchen, nach A. Fick's bezeichnendem Ausdruck, die Ungenauigkeit der Au führung zum Princip erhoben ist.

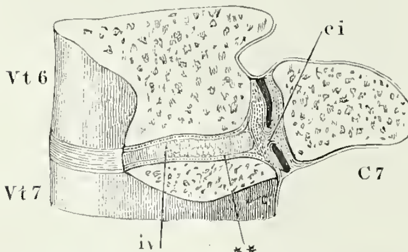
Die Articulationsebenen der Gelenke der Beugewirbel des Halses gehen vo unten nach oben mehr und mehr in die horizontale Lage über (Fig. 13); sie nä hern sich derselben um so mehr, je mehr der Kopf vorgestreckt wird. Das Hi derniss, welches der Vorwärtsbeugung der Wirbel von Seiten der Wirbelgelenk entgegensteht, nimmt also nach oben allmälig ab. Die Seitwärtsbeugung wird i dem Maasse, als die Stellung der Articulationsebenen ungünstiger wird, erleic tert durch die Configuration derselben, indem sie Abschnitten von Kugelfläche ähnlich werden, so zwar, dass die oberen Gelenkflächen des unteren Wirbels zu sammen den Kopf, die unteren Gelenkflächen des oberen Wirbels die Pfanne ein Kugelgelenkes darstellen. Der Drehungsmittelpunkt kommt auf diese Weise vo die Gelenke zu liegen und die Rotation um die verticale Axe wird dadurch, w durch die Annäherung an die horizontale Stellung erleichtert. Die Beugewirb des Halses verdanken ihre verhältnissmässig bedeutende Beweglichkeit der relat ven Höhe der Synchondrosen. Die geringe Mächtigkeit der Synchondrose zwische dem zweiten und dritten Halswirbel ist Ursache, dass an dieser Stelle die Bewe lichkeit am geringsten ist.

3. Kapselbänder der Rippenköpfchengelenke, *Ligg. caps. capitulorum costarum.*

3. Kapselbänder der Rippenköpfchengelenke.

An der ersten, elften und zwölften Rippe sind in der Regel die Kapse einfach, schlaffer, als an den übrigen Rippen, die Gelenkpfannen und Köp chen von hyalinischem Knorpel ($^1/_2$ bis 1 Mm. dick) überzogen.

Fig. 14.



Verticaldurchschnitt des Gelenkes des Köpfchens der siebenten Rippe mit der Wirbelsäule. *iv* Faserring der Wirbelsynchondrose. ** Knorpelüberzug der Endflächen der Wirbelkörper.

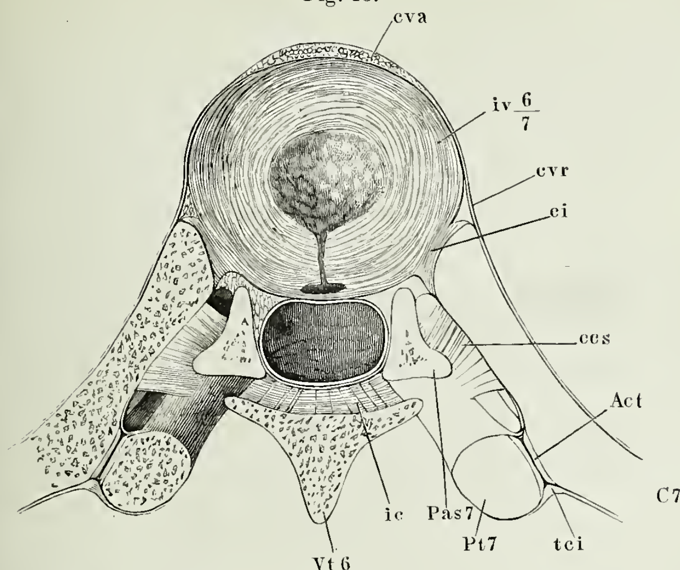
Die zweite bis zehnte Rip articulirt (Knochenl. S. 39) a den Rändern je zweier Wirb körper und der Seitenfläche d diese Wirbelkörper verbindend Synchondrose. Der etwa 1 M mächtige Gelenkknorpel erstrec sich continuirlich von einem W belkörper zum anderen über d Bindegewebe der Synchondr hinweg; die Grundlage desselb ist zunächst dem Knochen hya nisch, im Uebrigen (elastisch) serig; er steht im Zusammenha mit dem hyalinischen Ueberzug der Endflächen der Wirbelkörper. I Rippenköpfchen ist ebenfalls mit Faserknorpel von ungefähr gleicher Mä tigkeit bedeckt. Die Crista capituli und den über der Wirbelsynchondr

---

[1] A. a. O. S. 246.

gelegenen Theil der Pfanne verbindet eine horizontale kurze Faserknorpel-

Fig. 15.



orizontalschnitt der Wirbelsäule und Rippen durch die Synchondrose des sechsten und ebenten Brustwirbels. *cvr* Lig. costo-vertebrale radiatum. *cva* Lig. commune vertebr. at. *ic* Lig. intercrurale. *tci* Lig. tuberculi costae inf. *Act* Articulatio costo-transversalis. *Pas* Proc. artic. sup. *Pt* Proc. transv. *ccs* Lig. colli costae sup.

rücke von verschiedener Stärke, *Lig. capit. costae interarticulare*[1]), welche ie Gelenkhöhle meist vollkommen in zwei abtheilt.

Die Kapselmembran ist dünn, oben und unten von lockerem Bindegeebe umgeben, vorn durch das glänzende Lig. costo-vertebr. radiatum (s. nten), hinten durch mehrere platte, vom Rippenköpfchen gegen die Wurel des Wirbelbogens gespannte Faserstreifen[2]) verstärkt.

Mehrmals sah Barkow die Rippenköpfchen mit den Wirbeln in einer grössen oder geringeren Zahl von Gelenken durch Synchondrose verbunden. Die verndende Substanz war ein biegsamer, gelblicher Faserknorpel. Bei Neugeborenen ıdet Hueter (die Formentwickelung am Skelett des menschlichen Thorax. Lpz. 65. S. 39) die Rippenköpfchengelenke constant einkammerig: das Köpfchen der ppe articulirt nur mit dem oberen der beiden Wirbelkörper, zwischen welchen es ıgefügt ist und verbindet sich mit dem unteren durch ein faserknorpeliges, tes Gewebe.

4. Kapselbänder der Rippenhöckergelenke, *Ligg. caps. costo-transversalia.*

Die Querfortsatzpfanne des ersten bis zehnten Brustwirbels und die tsprechenden Gelenkflächen der (ersten bis zehnten) Rippe bekleidet hyaischer Knorpel. Die Kapseln sind schlaff, ringsum von lockerem Bindewebe umgeben. Die Articulationsebene ist schwach vorwärts concav. 4. Kapselbänder der Rippenhöckergelenke.

[1]) *Cartilago interarticularis* Arn. *Lig. teres* Cloquet. *Lig. transversum* Hyrtl. *Lig. interosseum costo-vertebr.* Cruv. [2]) *Lig. fibros. capituli costae post.* Arnold.

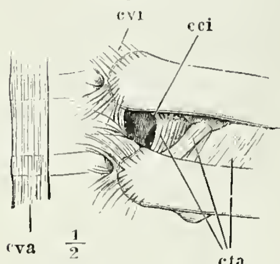
b. Bänder an der vorderen Fläche der Wirbelsäule.

1. *Lig. commune vertebr. ant.*[1] *cva.*

b. Bänder der Vorderfläche. 1. Lig. comm. vert. ant.

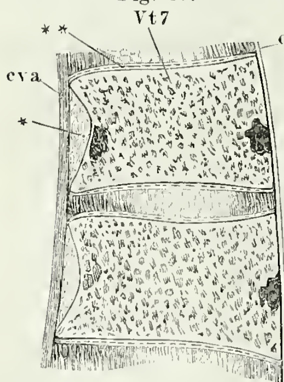
Ein platter, aus vertical verlaufenden Bindgewebsbündeln (mit spar samen elastischen Fasern) zusammengesctzte Bandstreifen, welcher über die Mitte der Vor derfläche sämmtlicher Wirbelkörper ununter brochen sich erstreckt (Fig. 16. 17. 18.). An dei Bauchwirbeln nimmt dies Band fast die Hälft der vorderen Fläche ein; der Seitenrand dessel ben reicht bis an das Ernährungsloch, wel ches sich ziemlich regelmässig in der Mitt der Höhe des Wirbelkörpers findet; läng den Brustwirbeln wird es schmaler, aber ver hältnissmässig dicker; auf den Halswirbel plattet es sich wieder mehr ab und dehn sich in die Breite aus, bis es endlich am Epi stropheus sich zu einer Art von dünnen medianem, am Vorderrande wulstigem Septum zwischen den Bäuchen de Mm. longi colli[2] reducirt. Am Atlas hängt es mit dem Bandapparat zu sammen, der die Lücke zwischen Atlas und Schädel ausfüllt; von den Bauch wirbeln abwärts verliert es sich, inde es sich fächerförmig ausbreitet, auf de Vorderfläche des zweiten Kreuzwirbel In der Gegend der oberen Bauchwirb wird es durch die sehnigen Ursprüng des Zwerchfells verstärkt.

Fig. 16.



Brustwirbel und Rippenköpfchen, fast Profil. *cta* Lig. costo-transvers. ant. *cci* Lig. colli costae inf.

Fig. 17.



Medianschnitt der Körper des siebenten und achten Brustwirbels mit der Synchondrose. *cvp* Lig. comm. vertebr. post. * Lockeres, den Raum zwischen dem Lig. comm. vertebr. ant. und der Beinhaut erfüllendes Bindegewebe. ** Hyalinischer Knorpelüberzug.

Die Bündel, welche das vordere ge meinsame Wirbelband bilden, lasse schmale verticale Spalten, durch welch die Gefässe zu den Wirbelkörpern trete Sie anastomosiren unter sehr spitze Winkeln und verflechten sich, indem a jedem Wirbel einzelne entspringen, an dere enden, so zwar, dass die längste (und oberflächlichsten) über 4 bis 5 Wi belkörper wegzugehen scheinen. Sel genau hängen sie mit den verticale Bündeln der Oberfläche der Wirbelsy chondrosen zusammen; von den Wirbe körpern sind sie durch eine Lage vo mehr lockerem und unregelmässige Bindegewebe (Fig. 17 *) geschieden, welche die Concavität der Vorderfläcl

[1] *Lig. longitudinale ant. Fascia long. ant.*
[2] *Lig. epistrophico-atlanticum anticum superficiale* Barkow.

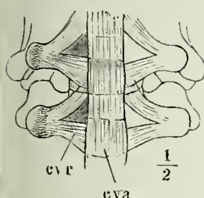
les Wirbelkörpers ausfüllt. So dient das Band dazu, besonders in der Brusthöhle, die Unebenheiten der Wirbelsäule an der Vorderfläche auszugleichen, während an den Seitenflächen der Wirbel die Concavitäten gerade zur Aufnahme der Intercostalgefässe bestimmt sind. Mit dem Seitenrand fällt es rasch gegen die dünne Beinhaut des Wirbelkörpers ab (vgl. Fig. 15), die zwar auch aus hauptsächlich verticalen Fasern besteht, aber doch schon von den transversalen Bündeln der Ursprünge der Ligg. costo-vertebralia radiata durchflochten ist.

2. *Ligg. costo-vertebralia radiata*[1] *cvr*.

Die Bindegewebsbündel, welche auf den Vorderflächen der Wirbelkörper jederseits neben dem Lig. comm. ant. in transversaler Richtung zum Vorschein kommen, neigen sich, indem sie seitwärts gegen die Rippeninsertion vorschreiten, theils ab-, theils aufwärts, und sammeln sich, verstärkt durch Fasern, die an den Seitenflächen der Wirbel entspringen, zu eben so viel gesonderten Bändern, als es gesonderte oder mit den Wirbelkörpern verschmolzene Rippen giebt. So weit die Köpfchen der Rippen mit je zwei Wirbelkörpern in Verbindung stehen, unterscheidet man an dem Lig. radiatum je drei Portionen, eine massivere, schräg absteigende von dem oberen, eine schräg aufsteigende von dem unteren Wirbelkörper[2] und eine transversale, etwas zurückweichende und oft verkümmerte, von der Wirbelsynchondrose (Fig. 16). Auch zu der ersten, elften und zwölften Rippe verlaufen Fasern schräg von dem zunächst höheren Wirbelkörper herab. An den Halswirbeln (Fig. 18) convergiren Ligg. radiata gegen die vordere Zacke des Querfortsatzes von dem zugehörigen und dem nächst höheren Wirbelkörper. An den Bauchwirbeln laufen die Fasern von der Vorderfläche jedes Körpers und allenfalls von der Wirbelsynchondrose an gegen die Wurzel des Querfortsatzes zusammen (Fig. 25).

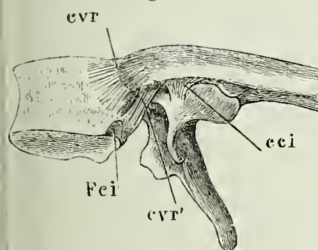
2. Ligg. costo-vertebr. rad.

Fig. 18.



Halswirbel von vorn.

Fig. 19.



Brustwirbel mit der Rippe von der linken Seite um die transversale Axe aufwärts gedreht. *Fci* Fossa costalis inf. *cci* Lig. colli costae inf.

An den Brust- und Halswirbeln ist das Lig. radiatum straff über eine Vertiefung herübergespannt, welche — an den Brustwirbeln bis zum Kapselband des Rippenköpfchens — von lockerem Bindegewebe ausgefüllt wird. An den Bauchwirbeln folgen die Bänder genau der Oberfläche des Knochens und können demnach nur als Vorstärkungen der Beinhaut gelten.

An den unteren Rand des Lig. radiatum schliessen sich minder beständige, schmale Fascikel an (Fig. 19 *cvr'*), welche etwas tiefer, als die Fasern

[1] *Ligg. capituli costae anteriora* aut., *radiata* Krause.
[2] *Ligg. capitulorum antica supp. et inff.* Barkow.

des Lig. radiatum von der Seitenfläche des Wirbelkörpers entspringen un zum unteren Rande des Köpfchens gehen; sie tragen zur Begrenzung de Zwischenwirbellochs bei.

c. Bänder der Intertransversal- und des hinteren Theils der Intercostalräume.

c. Bänder der Intertransversal- und hinteren Intercostalräume. 1. An der 2. bis 10. Rippe.

Ich beschreibe diese Bänder zuerst, wie sie sich an den gleichartig be weglichen, mit dem Körper und Querfortsatz articulirenden Rippen, als namentlich an der zweiten bis einschliesslich zehnten finden, und werd nachher die eigenthümliche Weise angeben, in welcher sie an dem erste elften und zwölften Brustwirbel und an den übrigen, mit rudimentären Rip pen versehenen Wirbeln sich vereinfachen und umgestalten.

Die Bänder der erwähnten Region zerfallen in vier Abtheilungen: di der ersten Abtheilung füllen den Raum zwischen je zwei Querfortsätze oder Rippen, liegen also in verticalen Ebenen; dies sind die *Ligg. cost transversalia.* Die der zweiten Abtheilung, *Ligg. colli costae*, Rippenhal bänder, erstrecken sich zwischen dem Querfortsatz und dem Hals derjenige Rippe, mit welcher der Querfortsatz articulirt, sie liegen demnach im W sentlichen horizontal. Die dritte Abtheilung bilden Bänder, welche a Rippenhöcker ihren Ursprung nehmen, *Ligg. tuberculi costae*; in die vier Abtheilung stelle ich unter dem Namen *Ligg. tuberositatum vertebraliu* die Bänder, die zwischen den Muskelrauhigkeiten je zweier benachbart Wirbel ausgespannt sind.

Alle diese Bänder sind einfache, platte Faserbänder.

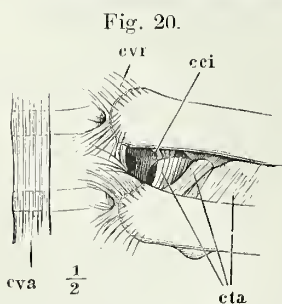
α. *Ligg. costo-transversaria.*

1. *Ligg. costo-transversaria antica*[1]) **cta.**

α. Ligg. costo-transvers. 1. Ligg. costo-transvers. antt.

Das Lig. costo-transversarium anticum (Fig. 20) entspringt vom Köpfch der Rippe an, längs der Crista colli sup. in ve schiedenen, einander zum Theil deckend Schichten und Absätzen, durch welche d Aeste der Nn. und Vasa intercostalia gehe und steigt schräg lateralwärts auf zum u teren Rand der nächst oberen Rippe und d Querfortsatzes, an welchem diese Rippe a ticulirt. Der mediale Rand dieses Band macht die laterale Grenze einer elliptisch mit dem längsten Durchmesser vertical g stellten Oeffnung aus, die einem For. sacr ant. entspricht. Innerhalb derselben the sich der Spinalnerv dergestalt, dass d

Fig. 20.



Brustwirbel und Rippenköpfchen, fast Profil. *cvr* Lig. costo-vertebr. radiat. *cci* Lig. colli costae inf.

---

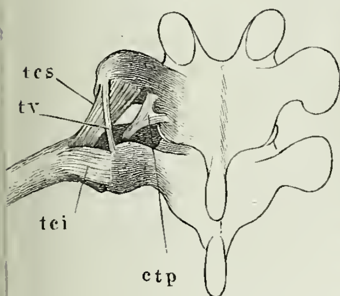
[1]) *Lig. transversarium int.* Weitbr. *L. colli costae int.* Weber-H., *anterius s.* Krause, *longum* Sharpey. *L. colli costae sup. int.* Arn. *L. costo-transversar* Boyer, *costo-transversar. inf.* Bichat, *transverso-costale sup.* Cruv.

. intercostalis vor, der R. dorsalis hinter dem Lig. costo-transversale ut. verläuft. Lateralerseits setzt sich das Lig. costo-transvers. in ein eigentches Lig. intercostale fort, welches den M. intercostalis ext. nach innen egen die Brusthöhle hin bedeckt, dann, weiter lateralwärts von dem M. itercost. int. nach innen gedeckt wird und sich als Fascie zwischen beiden itercostalmuskeln verliert.

2. *Ligg. costo-transversaria postica*[1]) **ctp.**

Das Lig. costo-transv. posticum (Fig. 21) geht hinter dem vorigen und sich it demselben kreuzend vom Hals der Rippe schräg auf- und medianwärts zur hinteren Fläche des Gelenk- und Querfortsatzes des oberen der beiden Wirbel, mit welchen das Rippenköpfchen articulirt. Das Band entspringt spitz aus einer medianwärts vom eigentlichen Höcker der Rippe gelegenen Grube, breitet sich im Aufsteigen fächerförmig aus und inserirt sich mit zwei Portionen, einer medialen an den Gelenkfortsatz und einer laleralen an den Gelenk- und Querfortsatz. Zwischen beiden Insertionen ist ein Theil des Randes frei und brückenförmig über ein Gefäss- und Nervenbündel gespannt, welches vom R. dorsalis des Spinalnerven und der Intercostalarterie ausgeht. Ande Gefäss- und Nervenzweige treten unter dem unteren Rande des Lig. c to-transv. post. hervor. Die Hauptmasse des R. dorsalis, durch das gente Band von hinten her gedeckt, kommt neben dem lateralen Rande dselben zum Vorschein. 2. Ll. costo-transv. postt.

Fig. 21.



stwirbel und Rippe von hinten. *tcs* L. tub. costae sup. *tci* Lig. t. c. inf. *tv* Lig. tuberos. vertebr.

β. Ligg. colli costae[2]).

Zwei Ligg. colli costae liegen über einander zwischen dem Querfort- des Wirbels und dem Hals der Rippe. Beide entspringen an dem Wir-, das obere, *Lig. colli costae sup.*[3]), vom oberen Gelenkfortsatz und der derfläche des Querfortsatzes, das untere, *Lig. c. c. inf.* Arnold, von Wurzel des Querfortsatzes. Jenes liegt in einer der Endfläche des Wirkörpers parallelen Ebene; dieses steigt gegen die Rippe herab. Das Lig. sup. (Fig. 22) befestigt sich etwa in der Mitte der hinteren Fläche der pe, und zwar an den Kopf und medialen Theil des Halses; zwischen sei- β. Lig. colli costae. 1. L. c. c. sup.

[1]) *Lig. cervicis costae ext.* Weitbr. *Lig. colli costae ext.* Weber H. *L. c. c. post. s.* Krause. *Lig. colli costae sup. ext.* Arn.

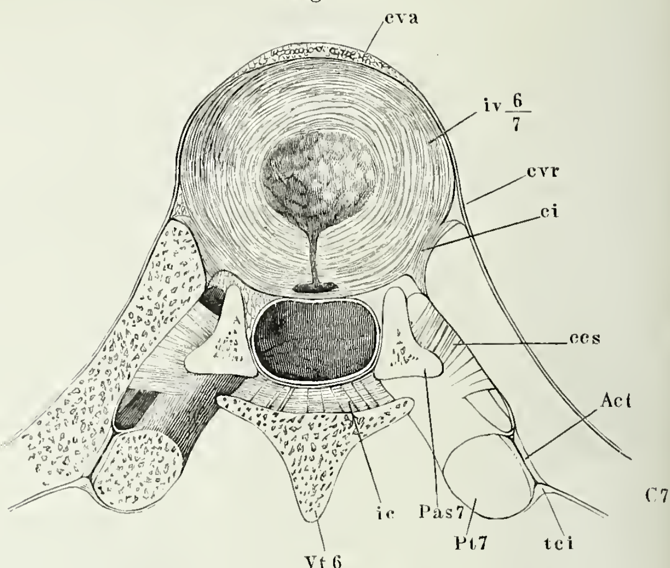
[2]) *Lig. costo-transversarium intermed.* Bichat, Krause. *L. interosseum transverso-le* Cruv. *L. transversale int.* M. J. Weber. *Lig. c. c. principale* Barkow.

[3]) *Lig. costo-transversarium med.* Bichat. *L. colli c. med.* Arn. *L. post. capituli* Arn. (?).

nem lateralen Rand und der Articulatio costo-transversalis bleibt eine rundlich von schlafferem Bindegewebe ausgefüllte Lücke. Das Lig. c. c. inf. (Fig. 2 23) breitet sich gegen den unteren Rand des Rippenhalses fächerförmig au

2. L. c. c. inf.

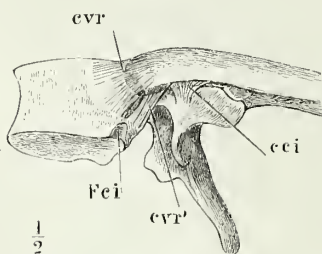
Fig. 22.



Horizontalschnitt der Wirbelsäule und Rippen durch die Synchondrose des sechsten u siebenten Brustwirbels (vgl. S. 27).

Der rippenwärts sich erweiternde Raum, welchen beide Bänder zwischen si fassen (bis 4 Mm. hoch), ist von fettreichem Bindegewebe erfüllt.

Fig. 23.



Brustwirbel mit der Rippe von der linken Seite um die transversale Axe aufwärts gedreht.

Ein drittes Band, *Lig. colli cost posticum* Luschka [1]), geht von d hinteren Fläche des Rippenhalses üb den oberen Rand der Wurzel d Wirbelbogens durch das For. interv tebrale in den Wirbelcanal, horizon über die hintere Fläche der Synch drose unter das Lig. commune verte post. und fliesst hier öfters, wie d von Mayer bei Thieren entdeckte L costarum jugale, mit dem gleichna gen Bande der anderen Seite zusamm

γ. *Ligg. tuberculi costae.*

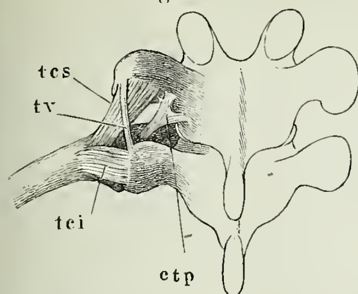
γ. Ligg. tuberculi costae. 1. L. t. c. inf.

An dem Rippenhöcker setzen sich zwei Bänder fest, ein unteres, *L tuberc. c. inf.* [2]) und ein oberes, ***L. t. c. sup.*** [3]). Das untere (Fig. 22,

[1]) *Lig. c. c. jugale* ders. (Halbgelenke S. 76). [2]) *Lig. transversarium ext.* Wei *Lig. costo-transvers. post. s. ext. s. tuberculi* Krause. *Lig. transversarium* d'Alt
[3]) *Lig. accessorium* Weitbr.

st stark, vierseitig; es geht vom Höcker der Rippe median- und an den beren Rippen abwärts zur Spitze des Querfortsatzes, an welchen der Rippenhöcker sich lehnt. Eine Lage lockeren Bindegewebes trennt die Vorderfläche dieses Bandes vom dem Lig. caps. costotransvers. Das L. tub. c. sup. (Fig. 24) ist unbeständig, schmaler oder breiter, vom Höcker der Rippe median- und aufwärts zur Spitze des nächst oberen Querfortsatzes gespannt. Lateralwärts stösst es unmittelbar an den M. levator costae, zuweilen deckt es eine Strecke weit von hinten her den medialen Rand dieses Muskels. 2. L. c. c. sup.

Fig. 24.



Brustwirbel und Rippe von hinten. *ctp* Lig. costo-transv. post.

δ. Ligg. tuberositatum vertebralium [1]) ***tv.***

Diese Bänder sind unbeständige, dünne und schmale Streifen, vertical, doch mit dem unteren Ende so viel median- und rückwärts geneigt, als le Wirbelrauhigkeit gegen die nächst obere in diesem Sinne von der Veralen abweicht (Fig. 24). Sie decken von hinten her die Ligg. tub. costae pp., wo solche vorhanden sind, und kreuzen sich mit denselben unter itzem Winkel. In der Regel hängen sie genau mit den Ursprüngen des . multifidus zusammen. δ. Lig. tuberos. vert.

In dem ersten Intercostalraum ist das Lig. costo-transversarium ant. nmal, und hat, da die erste Rippe flach liegt und das Band sich an den nteren Rand derselben befestigt, eine (von der Brusthöhle her betrachtet) ffallend tiefe Lage. Das Lig. costo-transvers. post. ist undeutlich und rd durch Fasern des M. intercost. ext. ersetzt, die sich zwischen den uerfortsätzen bis in die Nähe der Wirbelkörper erstrecken. Die Ligamenta lli der ersten Rippe sind stark, beide aus Bündeln gebildet, welche vom uerfortsatz schräg vor- und seitwärts zum Rippenhals verlaufen. Das g. tuberculi inf. ist an der ersten Rippe schwächer, als an den folgenden. ischen der ersten Rippe und dem Querfortsatz des letzten Halswirbels ebt es keine Bänder mehr; an die Stelle derselben treten Muskeln, welche ischen der hinteren Spitze des Querfortsatzes des letzten Halswirbels und m Höcker und Hals der ersten Rippe, sowie weiter hinauf zwischen den nteren Spitzen der Querfortsätze der Halswirbel verlaufen. II. An der 1. Rippe.

An den beiden unteren Rippen fliessen die Ligg. colli costae zusammen t dem Lig. tuberculi inf., welches von der Spitze des kurzen Querfortzes fächerförmig gegen die Rippe sich ausbreitet. Ein Lig. costo-transv. st. geht vom Hals der elften Rippe aufwärts und fügt sich an das Lig. III. An der 11. und 12. Rippe.

---

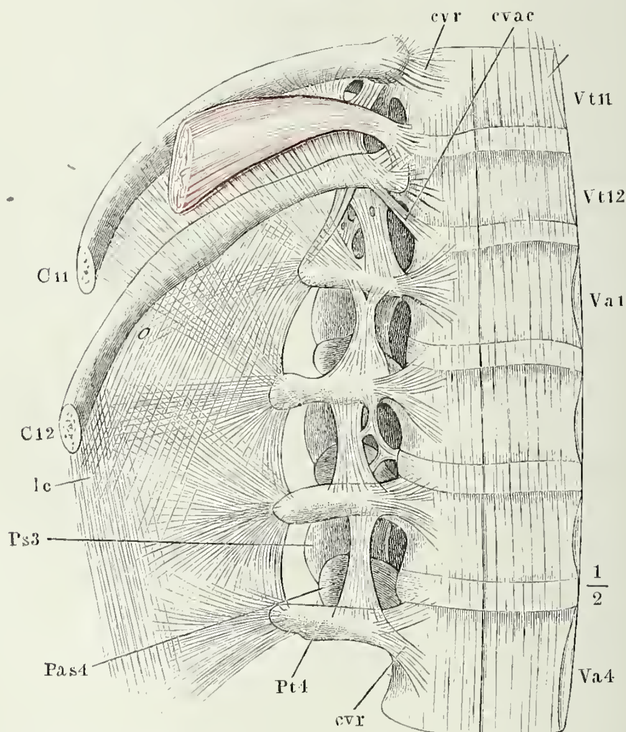
[1]) *Ligg. intertransversalia* aut.

tuberositatis vertebr.; der zwölften Rippe fehlt es. Die Ligg. tuberositatum sind an den unteren Brustwirbeln ziemlich beständig; sie liegen, wie sich von selbst versteht, zwischen Pr. mamillares und accessorii. Das Lig. costo-transvers. ant. des letzten Intercostalraums hängt nur durch wenige Fasern mit dem Querfortsatz des elften Brustwirbels zusammen; dagegen erstreckt es sich stark sehnig bis zur Spitze der Rippen. Fasern von gleicher Richtung und Stärke verlaufen zwischen der letzten Rippe und dem Querfortsatz des ersten Bauchwirbels, während dagegen zwischen den Querfortsätzen der tieferen Bauchwirbel ein Lig. costo-transv. ant. liegt, welches nur am medialen, concaven Rand einigermaassen scharf ist, lateralwärts aber alsbald zwischen Muskelfasern sich verliert.

IV. An den Bauchwirbeln.

Von den zahlreichen Bändern, welche am Brustkasten Rippen und Querfortsätze verbinden, erhalten sich an den entsprechenden Theilen der

Fig. 25.



Bänder der Vorderseite der unteren Brust- und der oberen Bauchwirbel. *Ps* Proc. spin. *Pas* Proc. artic. sup. *Pt* Proc. transv. *cvr* Lig. costo-vertebr. rad. *cva* Lig. comm. vertebr. ant.

Bauchwirbel nur die eben beschriebenen Ligg. costo-transversaria antica. Dagegen treten hier einige neue Bänderzüge auf, und zwar an der Stelle theils muskulöser, theils knöcherner Gebilde des Brustkastens. Die Mm. intercostales intt., deren Fasern, gleich den Sehnenfasern der Ligg. costo-transversaria antt., schräg medianwärts absteigen, nähern sich in den unte

ren Intercostalräumen allmälig den Wirbelkörpern, indem sie zugleich an dem medialen Rande sehnig werden; das mediale Ende des untersten dieser Muskeln (Fig. 25) stellt ein Band dar, welches vom unteren Rande der elften Rippe entspringt und sich an den oberen Rand der zwölften Rippe und häufig an der Seitenfläche des entsprechenden Wirbelkörpers befestigt. Aehnliche Fasern, *Ligg. costo-vertebr. access. m.*, gehen von der zwölften Rippe zum ersten Bauchwirbel und vom Querfortsatz des ersten Bauchwirbels zum Körper des zweiten; sie decken das Zwischenwirbelloch von vorn, haben den Intercostalast des Spinalnerven hinter sich und dienen Muskelfasern, insbesondere des Psoas, zum Ursprung. Oft stehen sie durch feinere Bündel, die das Zwischenwirbelloch wie ein Gitterwerk schliessen, mit den Ligg. intercruralia in Verbindung.

Lig. lumbo-costale.

Lateralwärts hängen die Ligg. costo-transversaria antica des untersten Intercostalraums und der beiden oberen Bauchwirbel mit einer sehr festen, glänzenden Sehnenhaut, *Lig. lumbo-costale* [1]), zusammen, welche aus starken und gekreuzten Bündeln gewebt ist. Die einen verlaufen quer in der Fortsetzung der Querfortsätze der beiden oberen Bauchwirbel zur Spitze der zwölften Rippe und selbst über dieselbe hinaus; zwischen diesen, so zu sagen, fibrösen Rippen und über dieselben hinweg gehen andere Bündel wesentlich vertical, die meisten in schräg lateralwärts absteigender, wenige in lateralwärts aufsteigender Richtung, Fortsetzungen der Ligg. costo-transv. antica und costo-vertebr. accessoria. Indem diese verticalen Fasern sich am oberen Rande des Hüftbeins längs der Spitzen der Querfortsätze der unteren Bauchwirbel hinab erstrecken, erhalten sie von diesen Spitzen aus Verstärkungen, welche aus strahlenförmig in frontaler Ebene divergirenden Fasern bestehen, und treten oberhalb des Hüftbeins mit den starken Ligg. iliolumbalia (s. unten) zusammen.

Das Lig. lumbo-costale wird nach innen vom Musc. quadr. lumborum gedeckt. Nicht selten aber liegt der genannte Muskel mit den aufsteigenden Rückenmuskeln in einer gemeinsamen Scheide und das Lig. lumbo-costale geht vor ihm her, so dass es nach Wegnahme des Peritoneum von der Bauchhöhle her unmittelbar sichtbar wird. Vermittelnd zwischen diesen beiden Fällen stehen andere, wo der M. quadratus lumb. zwischen zwei fast gleich starken Blättern einer transversalfaserigen Scheide eingeschlossen ist, die sich am lateralen Rande des Muskels wieder zu einem einfachen Blatt vereinigen. Von diesem Blatt nehmen die Fasern des M. transv. abdominis ihren Ursprung.

Physiologische Bemerkungen.

Obgleich man die Gelenke der hinteren Enden der Rippen zu den straffen rechnet und Kopf, Hals und Höcker der Rippen ausserdem durch eine nicht geringe Zahl von Bändern an die Wirbel befestigt sind, so ist die Beweglichkeit der Rippen gegen die Wirbelsäule doch ziemlich gross und jedenfalls grösser, als nöthig, um die Intercostalmuskeln, selbst in der Leiche, die Entfernung der Rippen von einander hemmen, bevor das Extrem der Drehung des Bandapparats erreicht ist. Die ergiebigste Bewegung ist die Drehung um eine Axe, welche, annähernd transversal, die Gelenke des Köpfchens und Höckers mit einander verbindet. Durch Aufwärtsdrehung um diese Axe wird die Rippe erhoben; die beiden oberen gelangen zugleich in eine mehr der horizontalen sich nähernde Lage. Ob hiermit der vordere Anheftungspunkt der Rippen, das Brustbein, aufwärts gezogen wird, hängt von dem Verhältniss ab, in welchem der durch die Schwere und Befestigung desselben (durch die Mm. recti abdom.) geleistete Widerstand zur Elasticität der Rip-

[1]) *Retinaculum costae ultimae* Arn. Vorderes Blatt der *Fascia lumbo-dorsalis* Krause.

penknochen und Knorpel steht. Es wird um so leichter aufwärts gezogen, je näher dem vorderen Ende der Rippe die hebende Kraft angebracht ist.

Die beiden untersten Rippen haben nicht nur die grösste Freiheit der Bewegung auf- und abwärts, sondern lassen sich auch merklich rück- und vorwärts verschieben. Um Weniges weichen indess auch die nächstfolgenden Rippen, wegen der schrägen Lage der Querfortsatzpfanne, beim Aufsteigen rückwärts, so dass zugleich mit dem Heben der Rippen die Aushöhlung der Lungenfurchen (Knl. S. 65) flacher wird. Beim Zurückweichen der Rippen spannt sich das Lig. costo-vertebrale radiat. Bei Druck auf die Vorderfläche des Thorax wird das Rippenhöckergelenk Stützpunkt, von wo aus die Rippenköpfchen gegen das Lig. costo-vertebr. radiat. andrängen. Entfernt man den Querfortsatz eines Wirbels, so lässt sich die mit demselben articulirende Rippe nicht weiter zurück- und das genannte Ligament nicht weiter vordrängen, aber es bedarf alsdann nur eines sehr geringen Druckes auf das Vorderende der Rippe, um den Hals derselben abzubrechen.

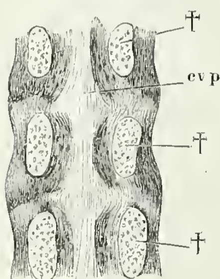
d. Bänder der Wirbelhöhle.

1. *Lig. commune vertebr. posticum* **cvp** [1]).

d. Bänder der Wirbelhöhle. 1. Lig. commune vert. post.

Das Band läuft in verticaler Richtung über die Mitte der hinteren Fläche der Wirbelkörper herab, indem es, gleich dem Lig. commune ant. an die Synchondrosen genau befestigt ist, über die hinteren etwas ausgehöhlten Flächen der Wirbelkörper aber brückenförmig hinweggeht. Es entsteht am unteren Rande des Epistropheus aus der Bandmasse, welche den Zahn von hinten bedeckt, und reicht bis zu dem untersten Bauchwirbel. Am Halse nimmt es die ganze Breite der Wirbelkörper ein, längs den Körpern des Brust- und Bauchtheils der Wirbelsäule verschmälert es sich allmälig, dehnt sich aber an jeder Synchondrose in die Breite aus und gewinnt so einen jederseits bogenförmig ausgezackten Rand, dessen tiefste Ausschnitte in gleicher Höhe mit den Wurzeln der Wirbelbogen liegen (Fig. 26).

Fig. 26.



$\frac{1}{2}$

Körper einiger Brustwirbel mit den Synchondrosen von hinten. † Schnittfläche der Bogen.

Das Band besteht in der Mitte aus parallelen Bindegewebsbündeln, die sich meistens leicht in zwei Blätter zerlegen lassen; von den Seitentheilen der Synchondrosen mischen sich bogenförmig auf- und auf-medianwärts verlaufende Fasern bei. Am Seitenrande setzt es sich in eine feinere Bindegewebslage fort, welche die seitliche und hintere Wand der Wirbelhöhle auskleidet und mit dem Bindegewebe der Zwischenwirbellöcher zusammenhängt.

Unter dem brückenförmig gespannten Theil des Lig. commune post. liegt mediane Venengeflechte, welche die an beiden Seiten der Wirbelhöhle gelegenen Venengeflechte mit einander in Verbindung setzen und die aus den Markräumen des Wirbelkörpers hervortretenden Venen aufnehmen. Das Lig. commune post. hat die Wirkung, die Vorderflächen des Rückenmarks vor dem Druck, welchen jene medianen Geflechte durch Anschwellung ausüben könnten, zu bewahren.

---

1) *Lig. longitudinale posticum s. Fascia longit. post.* Weitbr. *Lig. longitud. m.* Barkow.

läst man die Venen der Wirbelhöhle auf, so erheben sie sich an jedem Wirbel
Form von Wülsten jederseits neben dem Lig. commune post., indess sie in der
litte durch das Band niedergehalten werden.

2. *Ligamenta intercruralia* ic[1]).

Vom Atlas an bis zum Kreuzbein werden die Zwischenwirbelspalten isgefüllt durch Bänder, welche von der Vorderfläche und dem unteren ande jedes höheren Wirbels zum oberen Rande und der hinteren Fläche s nächst tieferen verlaufen und vor allen Bändern des Skeletts durch ihre isammensetzung aus elastischen Fasern und ihre daher rührende gelbe ırbe sich auszeichnen. 2. Ligg. intercruralia.

Die Ligg. intercruralia liegen in gleichen Ebenen mit den Wirbelbogen, deren Vorderflächen, soweit sie von diesen Bändern bedeckt sind, um so viel, als die Dicke der Bänder beträgt, zurückweichen, so dass die hintere Wand der Wirbelhöhle, obgleich aus alternirenden Streifen von elastischem Gewebe und Knochen zusammengefügt, dennoch dem Lumen der Höhle eine völlig plane Oberfläche darbietet. Die Elasticität der Bänder bewirkt, dass diese plane Form der Oberfläche sich auch in Stellungen der Wirbelsäule erhält, in welchen die Ligg. intercruralia erschlaffen. Die Fasern der Ligg. intercruralia verlaufen im Wesentlichen in verticaler Richtung von Wirbel zu Wirbel. Sie bilden eine compacte Masse und lassen erst in der Nähe des lateralen Randes eine Scheidung in Bündel erkennen, welche sich in der das Zwischenwirbelloch auskleidenden Lage verticaler und schräger Bindegewebsbündel verlieren (Fig. 27 u. 28). In der Mittellinie zeigt jedes Band auf der Vorderfläche eine feine Spalte, durch welche Gefässe ein- und austreten und auf der Rückenfläche eine mediane, die Wurzeln je zweier Dornfortsätze verbindende, mehr oder minder weit rückwärts vorspringende Firste, welche in das Lig. interspinale übergeht (Fig. 29 a. f. S.). Die Höhe der Bänder nimmt mit der Höhe der Wirbel von dem Hals- zum Bauchtheil der Wirbelsäule zu; der transversale Durchmesser der Bänder ist entsprechend der Weite der Wirbelhöhle, am geringsten in den Brustwirbeln, und wächst gegen die Bauch- und Halswirbel; was die Form betrifft, so ist im Allge-

Fig. 27.

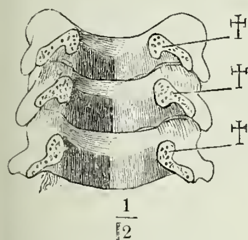


Fig. 28.

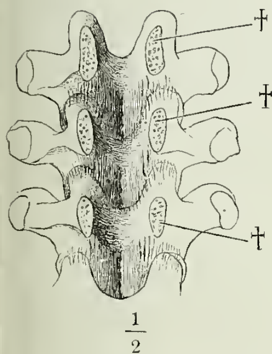


Fig. 27. Bogen einiger Halswirbel, Fig. 28. Bogen einiger Brustwirbel von vorn mit den Ligg. intercruralia. † Schnittflächen, wodurch die Körper abgetrennt worden.

[1]) *Ligg. arcuum. Ligg. flava s. subflava.*

meinen der obere Rand concav, der untere convex und die Krümmung des oberen Randes flacher als die des unteren, so dass die Höhe gegen den Seitenrand abnimmt. Am wenigsten sind die Bänder der Halsgegend gekrümmt und seitlich fast zugespitzt. An den Bändern der Brustwirbel haben die oberen und unteren Ränder eine Art Schlangenkrümmung, die Mitte tief abwärts, die seitlichen Enden leicht abwärts gebogen. Der Seitentheil dieser Bänder deckt von vornher den medialen Theil des Wirbelgelenkes.

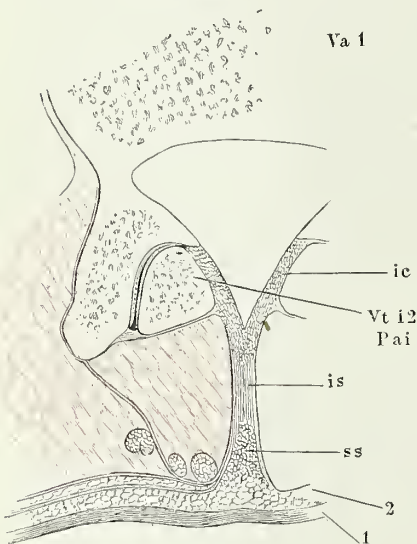
e. Bänder der Dornfortsätze.

Ligg. interspinalia.

e. Bänder der Dornfortsätze. Ligg. interspinalia.

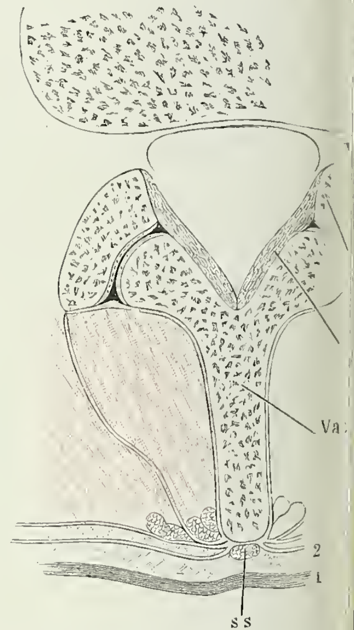
Die Ligg. interspinalia der Bauch- und Brustwirbel bestehen aus zwei Abtheilungen: aus einer medianen Bindegewebshaut, *Lig. inter-sp. s. s.*[1]

Fig. 29.



Horizontaler Durchschnitt durch das Gelenk des letzten Brust- und ersten Bauchwirbels. *Pai* Proc. artic. inf. *ic* Lig. intercrurale.

Fig. 30.



Horizontaler Durchschnitt durch den dr ten Bauchwirbel. *Pas* Proc. artic. s

welche, als Fortsetzung der erwähnten hinteren Firste der Ligg. intercruralia, zwischen den einander zugekehrten Rändern je zweier Dorn ausgespannt ist (Fig. 29), und aus einem sehnenartigen, rundlichen, über die Spitzen der Dornen continuirlich hinziehenden, durch Fasern von Dorn zu Dorn verstärkten Strang, *Lig. supra-spinale*, Cruv.[2]), welcher in de

Lig. supraspinale.

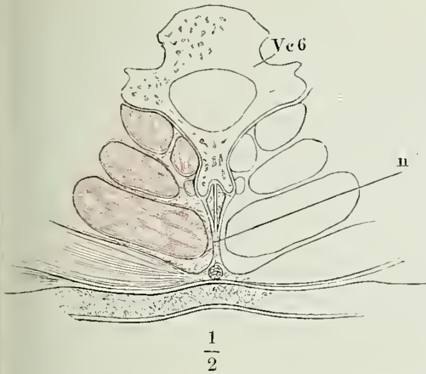
---

1) *Membranae interspinales* Weitbr.

2) *Lig. longitudinale posterius col. spin.* Barkow. *Ligg. apicum* aut.

Zwischenraum je zweier Dornen als verdickter hinterer Rand des eigentlichen Lig. interspinale erscheint, von demselben aber durch die Ursprungssehnen der oberflächlichen Rückenmuskeln geschieden ist (Fig. 29. 30).

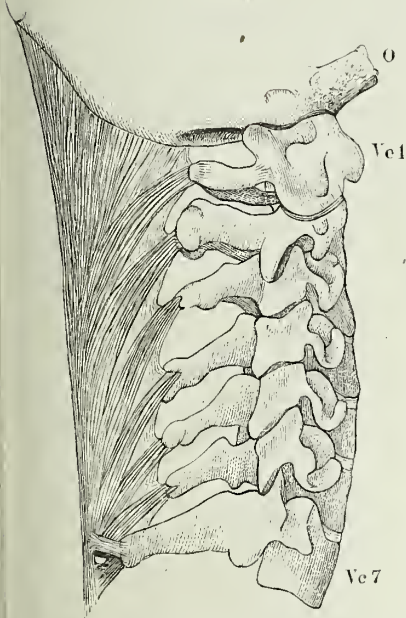
Fig. 31.



Horizontalschnitt des Halses in der Gegend des sechsten Halswirbels.

Die Ligg. interspinalia sind hoch und stark an den Bauchwirbeln, niedrig und zart an den Brustwirbeln; an den Bauchwirbeln lassen sie sich in mehrere Blätter zerlegen, an den Brustwirbeln sind sie einfach, nicht selten unvollständig, mit grösseren und kleineren von Fett und Gefässen erfüllten Lücken versehen. Die Spitze der Dornen der unteren Brust- und sämmtlicher Bauchwirbel ist von Faserknorpel bekleidet (Luschka[1]).

Fig. 32.



...wirbel und Hinterhauptsbein (*O*) mit dem Lig. nuchae, Profil.

Von dem siebenten Halswirbel an aufwärts fliessen die sämmtlichen Ligg. interspinalia mit dem Lig. supraspinale zu einer einfachen dreiseitigen Membran, *Lig. nuchae* (Fig. 31 und Fig. 32[2]) zusammen. Der hintere Rand dieser Membran, durch verticale Bindegewebsbündel verstärkt, dehnt sich von der Spitze des siebenten Halswirbels zur Protub. occip. ext. aus; der obere Rand sitzt an der medianen Nackenlinie des Hinterhaupts fest; mit dem vorderen Rande entspringt das Band an allen Halswirbeln aus der Furche zwischen den beiden Spitzen, in welche die Wirbeldornen des Halses getheilt sind, an den unteren Halswirbeln auch von den Spitzen selbst, am Atlas vom Tub. post. Die Bündel verlaufen vom Ursprunge an rückwärts und fliessen gleich hinter dem Ursprung zu einer Membran zusammen, in welcher sehr verschiedene Faserzüge, zum Theil Ursprünge der Sehnen ab- und ...eigender Muskeln, einander begegnen.

Lig. nuchae.

[1]) Ztschr. für rat. Med. N. F. VIII, 222. [2]) *Raphé médian cervical. post.* Cruv.

II. Bänder der falschen Wirbel.

II. Bänder der falschen Wirbel. Synchondrosen.

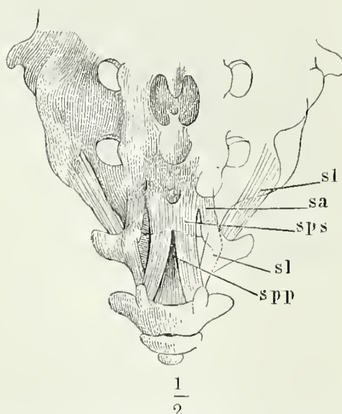
Die Synchondrosen der falschen Wirbel bestehen, so lange sie sich unverknöchert erhalten, aus einem Faserring und einem faserknorpligen Kern; der Ring ist schmal, der Kern körnig und brüchig, in der Regel abei nicht so weich und quellbar, wie der Kern der wahren Wirbelsynchondrosen. Am Kreuzbein macht die Höhe der Synchondrosen, so lange sie nocl unterscheidbar sind, höchstens $^1/_6$ der Höhe der Wirbelkörper aus, am Steissbein $^1/_3$. Nicht selten findet man auch am Steissbein die Synchondrosen verknöchert.

Cruveilhier fand zwischen dem ersten und zweiten Steisswirbel eine wahr von einer Synovialhaut ausgekleidete Kapsel, dehnbar genug, um bei Bewegun des unteren Wirbels nach hinten eine rechtwinkelige Stellung beider zu einande zu gestatten. Ich sah einmal die beiden letzten, durch die gewöhnliche Synchon drose an einander gefügten Steisswirbel von einer schlaffen, mit zäher Synovial flüssigkeit erfüllten fibrösen Kapsel umgeben.

Lig. sacrococcyg. art.

Statt des Kapselbandes der Gelenkfortsätze findet sich zur Verbindung der Hörner des Kreuz- und Steissbeins jederseits ein cylindrische aus Längsbündeln gebildetes, die Spitzen beider Hörner umfassendes Banc *Lig. sacrococcygeum articulare*[1]), welches häufig verknöchert (Fig. 33 Zuweilen sind die Spitzen von Faserknorpel überzogen und an einande beweglich (Luschka[2]).

Fig. 33.



$\frac{1}{2}$

Unterer Theil des Kreuzbeins und Steissbein, von hinten.

Lig. sacrococcyg. ant.

Auf der Vorderfläche der Wirbelsäule geht, vom Kreuz- zu Steissbein, das *Lig. sacrococcygeum ant.*, Analogon des Lig commune vertebr. ant. der Be gewirbel. Vom unteren En der vorderen Fläche des fünft Kreuzwirbels jederseits entspringend, wendet es sich gegen d Mittellinie des Kreuzbeins, w es sich mit dem entsprechend Bande der anderen Seite thei weise kreuzt. Es überbrückt d sämmtlichen an der Vorderfläcl des Steissbeins befindliche Weichtheile, das Ende des Sy pathicus und die Vasa sacr. m dia[3]). *Ligg. costo-vertebralia* r

[1]) *Lig. sacrococc. posticum breve* Barkow. *L. sc. p. breve et externum* M. J. Web
[2]) Ztschr. für rat. Med. N. F. VII, 222. [3]) Luschka, die Fascia pelvina in ihrem V halten zur hinteren Beckenwand. Wien 1859.

diata treten an den obersten Kreuzwirbeln unter dem Lig. commune ant. hervor, um von den Körpern auf die Flügel überzugehen. Auf dem dritten Kreuzwirbel und den folgenden bleiben diese strahlenförmigen Fasern allein übrig, einander in der Mittellinie kreuzend und seitlich in die Ursprünge des M. pyriformis sich fortsetzend.

Ligg. sacro-coccyg. lat.

Den Ligg. costo-transversaria antica der Beugewirbel entsprechen *Ligg. sacrococcygca lateralia* Krause, vom unteren Rande der Seitentheile des Kreuzbeins zum oberen Rande der Seitentheile des Steissbeins (zuweilen auch zwischen den Seitentheilen des ersten und zweiten Steisswirbels). Das Lig. sacro-coccyg. lat. ist stark, platt, hauptsächlich aus verticalen Bündeln zusammengesetzt. Es deckt von hinten her den vorderen Ast des letzten Lendennerven; zwischen seinem medialen Rande, der sich an die Kreuz- und Steissbeinhörner anlehnt, und diesen Hörnern bleibt eine rundliche Lücke, durch die der Rückenast des genannten Lendennerven nach hinten geht.

Lig. sacrococcygeum post. prof.

Das Lig. commune vertebr. posticum erscheint an der Synchondrose des letzten Kreuz- und ersten Steisswirbels in Form eines continuirlichen, platten oder aus einzelnen verticalen Bündeln zusammengesetzten Bandes, *Lig. sacrococcygeum posticum profundum* Barkow [1]), das aus dem unteren Ende der fibrösen Hülle des Rückenmarks Verstärkungen erhält.

Aecht elastische *Ligg. intercruralia* finden sich am Kreuzbein vor Vollendung der Verknöcherung (Barkow); sie finden sich auch beim Erwachsenen in ausnahmsweise unverknöchert gebliebenen Zwischenwirbelspalten und wenn, was häufig vorkommt, eine grössere oder geringere Zahl von Bogen der Kreuzwirbel offen bleibt, so wird die Lücke ausgefüllt durch eine elastische Membran, mit welcher an ihrer hinteren Fläche die Sehnen des M. glut. max. und der aufsteigenden Rückenmuskeln verschmelzen.

Lig. sacrococcyg. post. superf.

Den untersten Theil der Wirbelsäule schliesst von hinten her eine starke fibröse Haut, *Lig. sacrococcygeum posticum superficiale* [2]), welche vom unteren Rande des Bogens des letzten Kreuzwirbels und von den vereinigten Kreuz- und Steissbeinhörnern entspringt, oder, wenn die Bogen unterer Kreuzwirbel fehlen, aus der eben erwähnten elastischen Membran unmittelbar sich fortsetzt. Am unteren Rande des ersten und am zweiten Steisswirbel ist sie durch lockeres Bindegewebe und durch einzelne straffere Stränge mit dem Lig. sacrococcygeum posticum profundum verbunden; am unteren Rande des zweiten Steisswirbels oder am dritten verschmilzt sie, wie das letztgenannte Band, völlig mit der Beinhaut der hinteren Fläche der Steisswirbel. Der Seitenrand des Lig. sacrococcyg. post. superf. ist gerade und scharf; zwischen ihm und den Steisswirbelkörpern bleibt eine enge, von dem lockeren, im frischen Zustande serumreichen Bindegewebe des Endtheils der Wirbelhöhle ausgefüllte Spalte, durch welche die letzten Spinalnerven austreten. Oft endet das Lig. sac. postic. superf. in zwei Zipfel, welche auseinanderweichend eine mediane Spalte einschliessen (Fig. 33). Die Zipfel befestigen sich jederseits an die Bogenrudimente des zweiten oder dritten Steisswirbels; die Spalte führt, gleich den beschriebenen seit-

---

[1]) *Lig. sacrococcygeum posticum* Arnold. *Lig. sacrococc. postici longi stratum profundum* Barkow. [2]) *Lig. sacrococcyg. posticum* Krause. *Lig. sac. posticum et internum* J. Weber. *Lig. sacrococcyg. postici longi stratum superficiale* Barkow.

lichen Spalten, in die Wirbelhöhle und ist, wie jene, von dem lockeren Bindegewebe der Wirbelhöhle verlegt.

III. Bänder der Drehwirbel und des Hinterhauptsbeins.

a. Kapselbänder.

III. Bänder d. Drehwirbel und des Hinterhauptsbeins. a. Kapselbänder.

Die Form der Gelenkflächen des Hinterhauptsbeins und Atlas, sowie des Atlas und Epistropheus ist im Einzelnen bereits im osteologischen Theil beschrieben. An allen diesen Gelenkflächen ist der Knorpelüberzug hyalinisch, von mässiger Stärke (1 Mm.). Die Kapselmembranen sind weit und schlaff, mit platten, mehr oder minder weit vorspringenden Synovialfalten versehen.

1. Hinterhauptsgelenke.

An den Hinterhauptsgelenken, *Artt. occipito-atlanticae* (Fig. 34. 37. 38), sind die Gelenkflächen einander entsprechend gekrümmt, die Articulationsebenen sind oval, mit den längsten Axen vorwärts convergirend, in jedem Durchschnitt abwärts convex, stärker jedoch in dem der längsten Axe entsprechenden Durchschnitt. In diesem Durchschnitt überragt auch die Gelenkfläche des Hinterhaupts um Weniges die des Atlas, woraus auf eine Beweglichkeit vorzugsweise in dem der Längsaxe entsprechenden Sinne zu schliessen ist. Die Kapsel schliesst sich nicht überall genau an den Rand der Gelenkfläche an. Am Hinterhauptsbein wird ein Theil der medialen und lateralen Fläche, am Atlas ein Theil der hinteren Fläche des Vorsprungs, der die eigentliche Gelenkfläche trägt, von der Kapsel bekleidet und in die Gelenkhöhle mit aufgenommen. Die Synovialfalten gehen von der medialen Wand aus. Die Kapsel wird von vorn her durch die starken seitlichen Massen des Lig. obturatorium ant., von innen und unten durch das Lig. alare und die seitliche Abtheilung des Lig. latum epistrophei gedeckt, im Uebrigen ist sie von dem lockeren, venenreichen Bindegewebe umgeben, welches die Wirbelhöhle erfüllt.

2. Drehwirbelgelenke.

Die (paarigen) Drehwirbelgelenke, *Artt. atlanto-epistrophicae*, zeigen eine sehr eigenthümliche Einrichtung. Im Frontalschnitt (Fig. 37) sind die Gelenkflächen einander entsprechend sanft lateralwärts geneigt und sanft die oberen concav, die unteren convex. Im Sagittalschnitt (Fig. 13) ist die untere Gelenkfläche ebenfalls sanft convex, die obere ist vorn und hinten entsprechend concav, hat aber eine transversal über die Mitte verlaufende Wölbung. Mit dieser ruht, bei gerade vorwärts gekehrtem Gesicht, der Atlas wie mittelst einer Walze auf dem Epistropheus; nach vorn und hinten weichen beide Gelenkflächen aus einander; ihre Entfernung von einander kann am vorderen und hinteren Rande der Articulationsflächen bis 5 Mm. betragen. Dreht sich der Atlas auf dem Epistropheus, so geht jene Walze in dem einen Gelenk vor-, in dem anderen entsprechend rückwärts bis sie dort vor, hier hinter die Gelenkfläche des Epistropheus zu liegen kommt; der Atlas gleitet dabei auf beiden Seiten abwärts und wenn die Bewegung vollendet ist, steht die concave hintere Hälfte der Atlasfläche mit der vorderen Hälfte der Epistropheusfläche, und umgekehrt, in Berührung. Die Kapsel ist weit genug, um diese ausgiebigen Verrückungen zu gestatten; sie setzt sich weit vom Rande der Gelenkflächen, am Atlas dicht unterhalb

des Querfortsatzes, am Epistropheus dicht oberhalb desselben an. Die Synovialfalten, hauptsächlich von der vorderen und hinteren Wand entspringend, füllen, so ansehnlich sie sind, jene Spalten zwischen den Gelenkflächen bei Weitem nicht aus.

Aeusserlich ist die Kapsel der Drehwirbelgelenke fast durchaus von weichen Substanzen umgeben; nur am medialen Theil der Rückseite wird sie durch die seitliche Abtheilung des Lig. latum epistrophei verstärkt, welches zugleich das Hauptthemmungsband der Drehbewegung ist. Medianwärts grenzt sie dicht an den Schleimbeutel des Lig. cruciatum; häufig communicirt sie mit demselben.

Die Kapsel des Zahngelenkes, *Art. atlantico-odontoidea* (Fig. 35. 36. 38) ist sowohl am Zahn, wie am Atlas in einer Rinne befestigt, welche den die Gelenkfläche tragenden Vorsprung umgiebt. Sie grenzt seitlich oben an die Kapsel des Hinterhauptsgelenks, unten an den Schleimbeutel des Lig. cruciat.; von jener ist sie durch eine höchstens 3 Mm. breite Brücke lockeren Bindegewebes geschieden; mit dem Schleimbeutel stösst sie unmittelbar zusammen, so dass nur ein feines häutiges Septum die Grenze zwischen der Höhle der Kapsel und des Schleimbeutels bezeichnet (Fig. 36). Von der oberen Spitze der Kapsel geht, durch einen ringförmigen Saum abgesetzt, eine Aussackung unter das Lig. suspensorium dentis; unten ragt in der Regel ein Theil der Gelenkfläche des Zahns über die Gelenkfläche des Atlas vor; hier überzieht die vordere Wand der Kapsel einen Theil des weichen, die Lücke zwischen dem vorderen Bogen des Atlas und dem Körper des Epistropheus ausfüllenden Gewebes des Lig. obturatorium ant., das auf diese Weise an der Bildung der Fossa art. post. des Atlas Theil nimmt (Fig. 35). Von der unteren Wand der Kapsel ragen kurze zottige, von der Seitenwand längere, dünne Synovialfalten in die Gelenkhöhle. 3. Zahngelenk.

Nach Gruber hätte diese Kapsel nicht selten seitliche Ausbuchtungen und stände unter 10 bis 12 Fällen Einmal entweder mit dem Drehwirbelgelenk oder mit dem Schleimbeutel des Lig. cruciatum in offener Verbindung.

b. Bänder an der Vorderfläche.

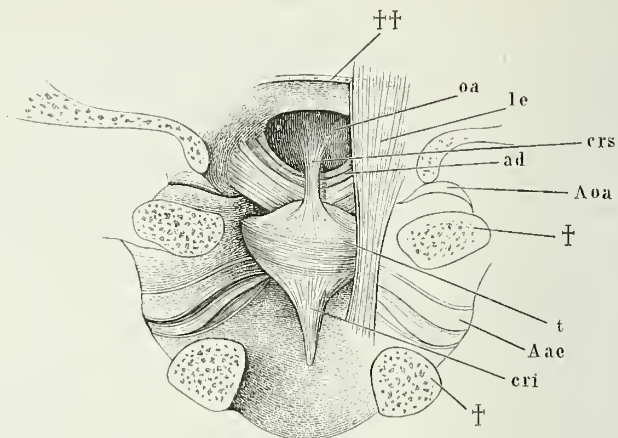
Man nennt, als Ausfüllungsmasse der Querspalten, zwischen dem Hinterhaupte, dem vorderen Bogen des Atlas und dem Körper des Epistropheus ein medianes Lig. obturatorium atlanto-epistrophicum ant.[1]) und atlanto-occipitalo ant.[2]). Beide aber hängen mit dem Lig. vertebr. commune und durch deren Vermittelung auch unter sich dergestalt zusammen, dass sie eine einzige Bindegewebsmasse, *Lig. obturat. ant.* (Fig. 34. 35. 37), bilden, welche nach hinten, so weit sie nicht von der Kapsel des Zahngelenkes eingenommen ist, in das Bindegewebe der Venenplexus der Wirbelhöhle continuirlich übergeht, nach vorn an die Mm. recti capiti ant. min. und maj. grenzt und als medianes Septum[3]) zwischen dieselben tritt (Fig. 36**). b. Bänder der Vorderfl. L. obturat. ant.

---

[1]) *Membrana annuli anterioris atlantis* Meckel, Sömmerring. *Lig. atlanto-occip. prof.* Barkow. [2]) *Lig. episthrophico-atlant. ant. prof.* Barkow. [3]) *Lacertus rectus* Weitbr. *Lig. atlanto-occip. superfic.* Barkow. *Lig. occipitale anterius medium* H. Meyer.

Von dem oberen Ende des Lig. commune ant. gehen, während es sich im Umfange des Tub. ant. atlantis befestigt, eine Anzahl oberflächlicher Bündel über diesen Höcker weg zum Körper des Hinterhauptbeins. Mit

Fig. 34.



Ansicht der hinteren Fläche der vorderen Wand der Wirbelhöhle in der Gegend des Hinterhauptbeins und der Drehwirbel. Die Schuppe des Hinterhaupts und die Wirbelbogen hinter den Gelenken abgesägt. Die Kapsel des Hinterhaupts- und Drehwirbelgelenks von hinten geöffnet, die letztere bis an den Ursprung vom Knochen weggeschnitten. † Durchschnittsflächen der Wirbelbogen. †† Schnittrand des Lig. lat. epistr., von welchem ein Theil (rechts) erhalten ist. *Aoa* Art. occip.-atlant. *Aae* Art. atlanto-epistr. *oa* Lig. obtur. ant. *crs*, *cri* Crus sup. u. inf. des Lig. cruciat. *ad* Lig. alare dentis. *t* Lig. transv.

der Beinhaut des Atlas sind sie durch eine dünne Lage lockeren und dehnbaren Bindegewebes, welche die Dienste eines Schleimbeutels thut (Fig. 35 *) verbunden. Neue Fasern treten von der Vorderfläche des Epistropheus hinzu, theils zum Atlas, theils an dessen Höcker vorbei zum Schädel; darunter endlich folgt eine massive Bindegewebslage, welche von der vorderen Fläche und dem oberen Rande des Atlas zum Schädel aufsteigt und bis an die transversale Leiste reicht, welche die Insertionsstelle des M. rect. cap. ant. min. bezeichnet. Sie besteht aus vielfach durcheinander geflochtenen, von zahlreichen elastischen Fasern durchsetzten Bündeln. Parallele und feste, mehr bandartige Züge finden sich, abgesehen von der erwähnten Fortsetzung des Lig. comm. ant., nur an der Seite [1]), wo sie vor dem medialen Theil des Hinterhauptsgelenkes von der Wurzel des Querfortsatzes und dem angrenzenden Theil des vorderen Bogens des Atlas schräg medianwärts aufsteigen. Der Verlauf dieser Abtheilung des Lig. obturatorium ant. erinnert an die Ligg. costo-vertebr. radiata der Beugewirbel; ebenso begrenzt sie mit ihrem scharfen lateralen Rande von vornher die Lücke, durch welche der N. hypoglossus austritt.

1) *Ligg. accessoria* Meckel.

c. Bänder der Wirbelhöhle.

α. An der Vorderfläche.

c. Bänder der Wirbelhöhle.
α. An der Vorderfläche.

Zwischen dem Rande des Schädels und der hinteren Fläche des Kör-
ɩers des Epistropheus liegt ein complicirter ligamentöser Apparat, der die
3estimmung hat, den Gang des Atlas um den Zahn zu sichern, der Dreh-
ɩewegung Grenzen zu setzen und die vordere Wand der Wirbelhöhle plan
u erhalten. Dem letzteren Zweck insbesondere dient das Band, welches,
on der Wirbelhöhle aus gerechnet, die oberste Schichte einnimmt.

1. *Lig. latum epistrophei m.* **le**[1]).

1. Lig. lat. epistroph.

Bei dem Uebergang aus der Schädel- in die Wirbelhöhle ordnen sich ie Bindegewebsbündel der fibrösen Hirnhaut vertical und verstärken sich urch ebenfalls im Wesentlichen verticale, am Rande des Hinterhauptslochs ntspringende Bündel. So entsteht eine Membran von 1 bis 5/4 Mm. Mächgkeit, welche von hinten her die in dem Raume zwischen dem Schädel und tlas quer von der einen zur anderen Körperseite verlaufenden Venenplexus eckt und, straff zur hinteren Fläche des Zahns gespannt, sich alsbald in ɩehrere Blätter scheidet (Fig. 35). Das oberflächlichste (hinterste) Blatt tzt sich als fibröse Haut des Rückenmarks fort; die nächst tieferen (vordeɩn) Schichten gehen über die hintere Fläche und den unteren Rand des pistropheus hinweg und hängen mit dem Lig. commune post. (*cvp*, Fig. 35) ısammen. Die tiefsten (vordersten) Lagen heften sich, je weiter nach vorn e liegen, um so näher der Basis des Zahnes an die hintere Fläche des Körɩrs des Epistropheus. Diese Lagen bilden das Lig. latum. Man kann an ɩmselben drei Abtheilungen unterscheiden, eine mittlere und zwei seitliche. ie mittlere[2]) besteht aus genau verticalen Fasern und ist breit genug, um ɩn Zahn nach beiden Seiten etwas zu überragen; in den beiden seitlichen btheilungen[3]) verlaufen die Fasern unter einem spitzen Winkel gegen e Verticale ab- und medianwärts geneigt; sie decken von hinten her den edialen Theil der Kapseln des Hinterhaupts- und Drehgelenkes (Fig. 34) ıd setzen sich von den seitlichen Rändern aus in die dünnere Bindegeɩbehaut fort, welche die verticalen Venenplexus der Wirbelhöhle einıliesst.

Eine tiefste Schicht des Lig. latum, 4 bis 5 Mm. breit, setzt sich, nicht ɩnz beständig, an den oberen Theil der hinteren Fläche des Lig. transverɩı dentis fest. Dies ist der *Appendix sup. lig. transversi* aut.[4]). Im brigen findet sich zwischen dem Lig. latum und der hinteren Fläche des ɩg. transversum eine feine Schichte lockeren und schleimigen Bindegeweɩ, zuweilen ein wirklicher Schleimbeutel.

---

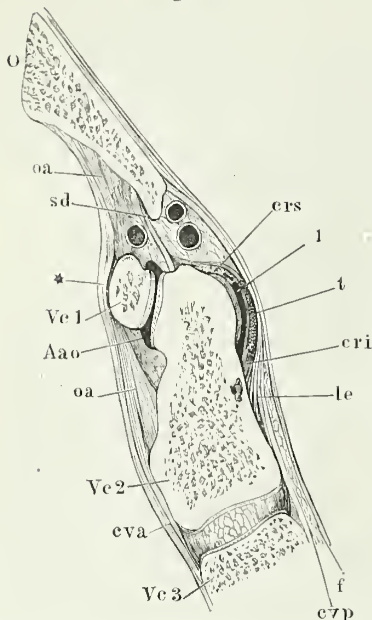
[1]) *Apparatus ligamentosus* Weitbr. *Membrana ligamentosa* Hyrtl. *Lig. cervico-basıre* Humphrey. [2]) *Lig. occipito-epistrophicum med.* Cruv. [3]) *Ligg. occipito-epistroɩa lateralia* Cruv. *L. occipitalia posteriora accessoria* H. Meyer. [4]) *Appendix sup. ɩ.* Gruber.

2. *Lig. cruciatum epistrophei.*

2. Lig. cruciatum epistr.

Das Lig. cruciatum wird, wenn man den Bandapparat der Drehwirb von der Wirbelhöhle aus präparirt, unmittelbar nach Entfernung des Li latum sichtbar. Mit seinem quere Schenkel, *Crus transversum Lig. cr ciati* oder kürzer *Lig. transversu dentis*, geht es von dem einen Seite theil des Atlas zum anderen so dic und gespannt hinter dem Zahn vo über, dass es denselben halsförm einschnürt und nur mit Mühe etw von ihm abgezogen werden ka (Fig. 34). Unter rechtem Wink kreuzt sich mit diesem queren Sche kel der verticale, mediane, dessen u terer Theil, **crus inferius** [1]), ebenfal straff gespannt unter spitzem Wink an die hintere Fläche des Epistropheu körpers befestigt ist, indess der obe Schenkel, **crus superius** [2]), verschie bar in dem lockeren Bindegewebe üb dem Gipfel des Zahns und im Bog auf- und vorwärts verläuft und the mit der Beinhaut der Spitze des Zah theils mit den festeren Bindegewebl gen des Lig. obtur. ant. zusamme hängt (Fig. 34. 35).

Fig. 35.



Mediandurchschnitt der vorderen Wand der Wirbelhöhle in der Gegend des Körpers des Hinterhaupts und der oberen Halswirbel. *f* Fibröse Rückenmarkshaut. *cva* Lig. comm. vertebr. ant. *cvp* Lig. comm. vertebr. post. *Aao* Art. atl.-odont. *le* Lig. lat. *oa* Lig. obtur. ant. *sd* Lig. suspens. 1 Schleimbeutel des Lig. cruciatum.

An der Stelle des unteren Schenk findet sich zuweilen nur eine Schic lockeren Bindegewebes, welche die Ka sel des Zahngelenkes von unten schlie und das Lig. transversum mit den v dersten Lagen des Lig. latum verbindet. Nur selten fehlt der obere Schenkel Lig. cruciatum, er wird dann durch den Appendix sup. vertreten.

Alle Theile des Lig. cruciatum sind platt, von vorn nach hinten co primirt. Das Lig. transversum ist zugleich etwas schräg, mit dem ober Rande rückwärts gestellt, wodurch der Ring, in welchem der Zahn sich wegt, eine trichterförmige abwärts sich verengende Gestalt erhält und d Ausgleiten des Zahns nach unten vorgebeugt wird. Die Höhe des Lig. trägt in der Mitte 10 Mm., seine Mächtigkeit ebendaselbst 2 Mm.; na beiden Seiten wird es niedriger und dünner, gegen den oberen Rand scha gegen den unteren abgerundet; es ist von knorpliger Härte, fast in sei

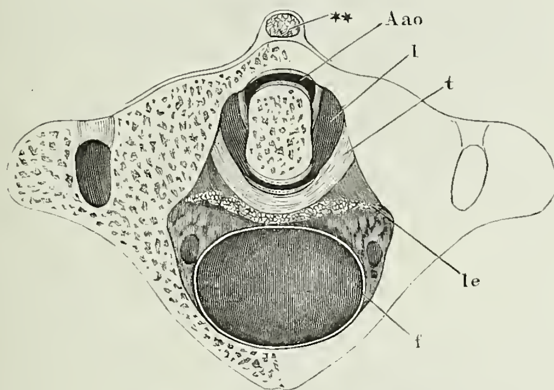
[1]) *Appendix inf.* Den oberen und unteren Schenkel vereinigt H. Meyer unter d Namen *Lig. occipitale posterius medium.* [2]) *Appendix superior* Mauchart. *Appendix s ant.* Gruber. Vgl. Mauchart in Haller disp. anat. sel. VII, 355. Gruber, Mü Archiv 1851. S. 311.

ganzen Dicke aus dichten, parallelen, queren Bindegewebsbündeln zusammengesetzt. Nur so weit es auf dem Zahne gleitet, ist es an der vorderen Fläche mit einer Faserknorpelschichte von 0,07 Mm. Mächtigkeit versehen.

Die verticalen Schenkel des Lig. cruciatum sind beträchtlich dünner, als der transversale, und am Ursprunge aus dem transversalen Schenkel etwa 2 bis 3 Mm. breit, von wo an der obere Schenkel sich nach oben, der untere nach unten zungenförmig zuspitzt. Sie entstehen aus oberflächlichen Bündeln des Lig. transversum, welche, indem sie von beiden Seiten her in der Mittellinie zusammentreffen, sich im Bogen, die einen auf-, die anderen abwärts wenden (Fig. 34).

Dem überknorpelten Theil des Lig. transversum gegenüber ist der Hals des Zahnes glatt, von einer $1/2$ Mm. mächtigen, weichen Schichte über-

Fig. 36.



Horizontalschnitt des Atlas mit dem Zahn. *f* Fibröse Rückenmarkshaut. 1 Schleimbeutel des Lig. cruciatum. *Aao* Art. atlant.-odont. *le* Lig. lat.

zogen, die in der Tiefe aus Bindegewebe, an der freien Oberfläche aus einer elastischen Lamelle besteht. Die elastische Lamelle gehört gleich einer ähnlichen Lamelle auf der überknorpelten Vorderfläche des Lig. transversum einem Schleimbeutel an, welcher sich aufwärts unter den oberen Schenkel des Lig. cruciatum erstreckt (Fig. 35) und nach rechts und links in Täschchen übergeht, die sich um die Seitenflächen des Zahns herum nach vorn begeben und mit ihren vorderen blinden Enden an die Kapsel des Zahngelenkes reichen (Fig. 36 [1]). Die Spitze sowohl als die Seitentaschen sind von dem mittleren Theil bald durch Einschnürungen abgesetzt, bald nicht [2]); die Seitentaschen sind glatt oder fächerig und nicht selten, wie erwähnt, in die Kapsel des Drehgelenkes geöffnet. Mit ihrer medialen Wand sind sie an den Zahn angewachsen, mit der lateralen decken sie die Insertion des Lig. transversum und den seitlichen Venenplexus ober- und unterhalb desselben.

---

[1]) Die Bindegewebslage, welche jederseits die Schleimbeutel vom Zahngelenk trennt und aufwärts mit dem Lig. alare in Verbindung steht, beschreibt H. Meyer als *Ligg. alaria minora.* [2]) Nach Hyrtl (österr. med. Jahrb. Neue Folge. X, 457) je unter drei Fällen einmal abgeschnürt.

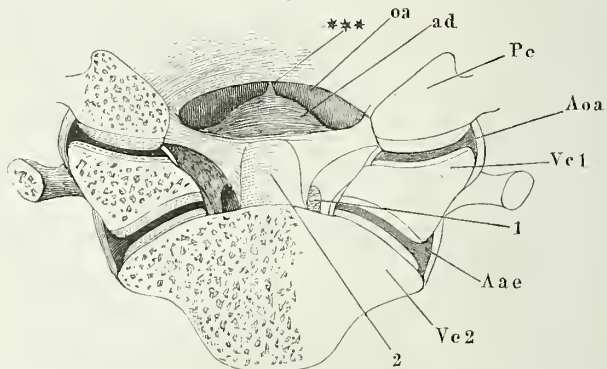
Var. Aus der vorderen Spitze des Schleimbeutels gehen Taschen ab, welcl auf die vordere Fläche des Zahns unterhalb der Kapsel des Zahngelenkes fast b zur Mittellinie herumgreifen. Gruber.

3. *Lig. alare dentis* ad[1]).

3. Lig. alare dentis.

Das Lig. alare besteht aus starken, parallelen Bindegewebsbündel welche jederseits längs der vorderen Hälfte des medialen Randes der G lenkfläche des Hinterhauptsbeins entspringen und theils an die Spitze d Zahns sich befestigen, theils hinter derselben in einander übergehen (Fig. 37

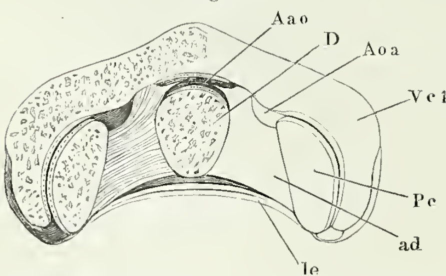
Fig. 37.



Vordere Wand des oberen Theils der Wirbelhöhle von hinten gesehen. Die hintere W vermittelst eines durch das Hinterhaupts- und Drehwirbelgelenk geführten Frontalschn abgetrennt. *Pc* Proc. condyloideus des Hinterhaupts. *oa* Lig. obtur. ant. *Aoa* occip.-atlant. *Aae* Art. atlant.-epistr. 1 Schleimbeutel des Lig. cruciat. 2 Hintere, v Schleimbeutel bekleidete Fläche des Zahns.

Die Bündel, welche ununterbrochen hinter dem Zahn vorbei von ein Gelenktheil des Hinterhaupts zum anderen gehen, bilden eine oberflä liche, hintere, mehr membranartige Schichte[2]). Diese ist nicht ganz ständig und nicht in al Fällen gleich angeordnet. weilen grenzt sie mit dem teren Rande an den obe Rand des Lig. transvers und lässt die oberste Sp des Zahnes frei; andere M nimmt sie nur die Gegend Spitze des Zahnes ein und d sendet sie nicht selten ein dianes, kurzes und dün cylindrisches Fascikel[3]) an Mitte des vorderen Randes Hinterhauptslochs (Fig. 37*

Fig. 38.



Horizontalschnitt des Hinterhaupts- und Zahngelenkes. *D* Durchschnitt des Zahns. *Pc* Proc. condyl. des Hinterhauptsbeins. *Aao* Art. atlant.-odont. *Aoa* Art. occip.-atlant. *le* Lig. lat.

---

[1]) *Ligg. alaria Maucharti* aut. *Ligg. lateralia* Weitbr. *L. latt. supp.* Arnold. *alaria majora* H. Meyer. *Ligg. odontoidea* Humphrey. [2]) *Lig. transversale occip.* La [3]) *Lig. medium dentis posticum* Barkow. Cruveilhier fasst unter dem Namen *Lig. dentis* dieses Fascikel und das *Lig. suspensorium* zusammen.

e höher oben sie liegt, um so mehr geht die Richtung ihrer Flächen aus er frontalen in die horizontale über. An die hintere Fläche des Zahnes nd der tiefen Schichte des Lig. alare ist diese oberflächliche Schichte mit- elst feiner Bindegewebsfäden locker angeheftet, so dass sich der Zahn frei nter ihr verschieben kann.

Die tiefe, weit mächtigere Schichte (Fig. 38) ist durch die Anheftung n den Zahn in zwei symmetrische Massen getheilt, deren jede vom Hinter- auptsbein zum Zahn median- und dabei in sehr geringem Maasse abwärts erläuft und mit den Flächen in der Nähe des unteren Randes frontal und egen den oberen Rand allmälig horizontal gestellt ist. In der Regel bleibt uf der Rückenfläche der Spitze des Zahns nur eine schmale, mediane Firste vischen den Bandmassen beider Seiten frei, indess sie an der Vorderfläche urch die Gelenkkapsel des Zahns von einander geschieden werden. Ihr iterer Rand verbirgt sich, von hinten gesehen, unter den oberen Rand des g. transversum; ihr oberer, vorderer Rand fliesst mit den Fasern des Lig. bturatorium ant. zusammen (Fig. 34).

4. *Lig. suspensorium dentis* **sd** [1]).

So nennt man ein dünnes, 2 bis 5 Mm. breites Fascikel, welches vom eren Rand der vorderen Gelenkfläche des Zahns entspringt und sich an e untere Fläche des Körpers des Hinterhauptsbeins, nahe am Rande des interhauptslochs befestigt (Fig. 35). Nicht immer setzt es sich scharf ge- n das Lig. obturatorium anticum ab. 4. Lig. susp. dentis.

Es schliesst zuweilen einen hyalinen Knorpelstreif ein (Luschka, Anat. Bd. I. th. 1. S. 58), eine Varietät, die sich daraus erklärt, dass, wie H. Müller gezeigt (Ztschr. für rat. Med. 3. R. II, 202) das Lig. suspensorium zu den Gebilden ört, die sich, wie die Wirbelkörper, unmittelbar um die Chorda dorsalis bilden.

Barkow beschreibt ein Lig. medium dentis anticum (*Lig. suspens. dent. ant.* schka), einen schwachen rundlichen Strang, der dicht oberhalb der Gelenk- he des Zahns entspringt und am Rande des Hinterhauptsbeins oder schon frü- h am Lig. obturatorium anticum, mit dem er genau verbunden ist, endet. Er lt nicht selten.

β. An der hinteren Fläche.

Die Bänder, welche die Spalten zwischen dem hinteren Rande des Hin- terhauptslochs und dem hinteren Bogen des Atlas, so wie zwischen diesem dem Bogen des Epistropheus ausfüllen, *Ligg. obturatoria postica atlanto- pitale* [2]) und *atlanto-epistrophicum*, entsprechen den Ligg. intercruralia Beugewirbel, mit dem Unterschiede, dass ihr lateraler Rand, statt sich Gelenkfortsätze anzulehnen, vielmehr die Rolle der Gelenkfortsätze der gewirbel übernimmt und Oeffnungen begrenzt, die den Zwischenwirbel- ern der Beugewirbel analog sind. β. An der hinteren Fläche. Ligg. obt. post atlant.-occipit.

Das Lig. obtur. post. atlantico-epistrophicum nähert sich den Ligg. in- ruralia insofern, als es in seinem mittleren Theile in allerdings sehr

1) *Lig. rectum medium* Meckel. *Lig. med. dentis posticum* Barkow. *Lig. apicis* H. Meyer. *Lig. suspensorium dentis posticum* Luschka. 2) *Membrana annuli atlantis* Meckel. *Lig. atlanto-occipitale post.* Barkow.

wechselnder Ausdehnung, aus reinem elastischen Gewebe besteht. Der ela stische Theil dieses Bandes steht zuweilen in Breite und Mächtigkeit nu wenig hinter dem Lig. intercrurale der nächst unteren Zwischenwirbelspalt zurück; in anderen Fällen besteht er aus einem medianen oder aus zwe oder drei schmalen und platten Streifen. Den übrigen Raum nimmt Binde gewebe ein, das sich nach hinten zwischen die Muskeln, seitwärts gege die Venenplexus, die den austretenden Nerven umgeben, ohne Abgrenzun fortsetzt.

Noch weniger selbstständig ist die Bindegewebslage, die sich vo Rand des Hinterhauptsbeins zum Atlas begiebt und als Lig. obt. post. at lanto-occipitale aufgefasst werden könnte; sie ist reich an elastischen inte stitiellen Fasern, enthält aber keine elastischen Lamellen. Den eigen lichen Verschluss der Wirbelhöhle bildet an der hinteren Seite die fibrö Hirnhaut, die hier sehr mächtig, vom Rande des Hinterhaupts an, durch stark transversale Bündel verstärkt und mit der Beinhaut der Vorderfläche de Bogen der beiden Drehwirbel durch eine feine Schichte von lockerem Bi degewebe unmittelbar verbunden ist.

Physiologische Bemerkungen.

Die Hinterhauptsgelenke sind vorzugsweise für die Bewegung des Schäde um eine horizontale Axe, die Drehwirbelgelenke für die Bewegung des Atlas sam dem Schädel um eine verticale Axe organisirt. Die Bewegung des Schädels in d Hinterhauptsgelenken durchläuft von der äussersten Streckung bis zur äusserst Beugung einen Bogen von kaum 45 Grad; die Excursion eines Drehwirbelgelenk beträgt von der Stellung aus, die man als die ruhende bezeichnen kann, bei w cher das Gesicht gerade vorwärts schaut, 25 bis höchstens 30 Grad nach vorn u ebenso viel nach hinten. Dabei verschieben sich die hintere Gelenkfläche des A las und die vordere Gelenkfläche des Zahns, welche fast gleiche Breite haben, de gestalt gegen einander, dass je ein Theil der einen die andere seitlich überrag der überragende Theil ruht auf dem Bindegewebe, welches (Fig. 36) die Kap des Zahngelenkes (*A a o*) und den Schleimbeutel des Lig. transversum (1) von ei ander scheidet. In den Hinterhauptsgelenken ist nebenbei eine äusserst gerin Drehung des Schädels um seine sagittale Axe und bei vorwärts geneigtem K selbst um die verticale Axe möglich; in den Drehwirbelgelenken ist durch die b sondere Festigkeit des Bandapparats jede andere, als die erwähnte Rotationsbew gung ausgeschlossen. Ganz exact ist übrigens auch dies Gelenk nicht in allen F len; die seitliche Gelenkfläche des Epistrophens fällt nämlich von der transver len Firste an nicht immer gleich steil nach vorn und hinten ab; die Folge i dass der Atlas sich bei der Drehung des Kopfes schräg, d. h. mit der einen G lenkfläche niedriger stellt als mit der anderen und dass die längste Axe der h teren Gelenkfläche des Atlas aufhört, genau vertical und der längsten Axe der v deren Gelenkfläche des Zahns genau parallel zu stehen.

Die Rückwärtsbeugung des Schädels auf dem Atlas wird sehr entschied gehemmt durch die Configuration der Knochen; die Vorwärtsbeugung wird b grenzt, abgesehen von der Spannung der Kapsel, durch das Lig. obturat. p atlanto-occipitale oder richtiger durch die fibröse Haut des obersten Theiles d Wirbelhöhle, ferner durch die Mm. recti cap. postt. minn. Zur Hemmung d Drehung des Atlas auf dem Epistropheus unterstützen die Kapselmembran das L obturatorium anticum, der Seitentheil das Lig. lat. und das Lig. alare, nebst d Mm. rect. cap. ant. maj. und M. longus atlantis).

2. Bänder des Brustbeins und der vorderen Enden der Rippen.

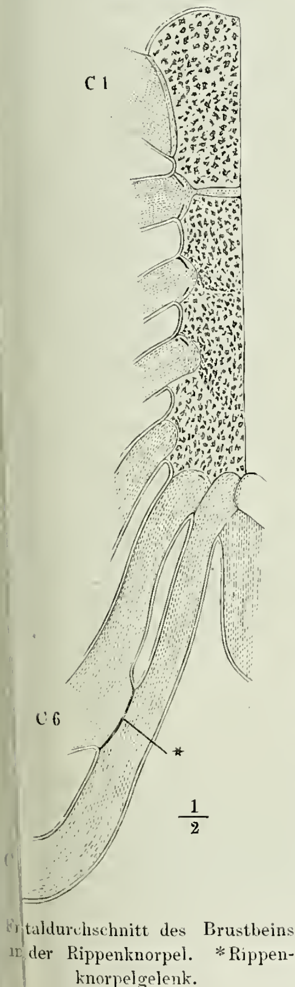
a. Synchondrosen und Kapselbänder.

1. Brustbeinsynchondrosen.

Die Verbindung der einzelnen Stücke des Brustbeins geschieht in der Regel durch Knorpel. Derselbe ist zwischen Griff und Körper in der Art in Lagen abgetheilt, dass man die Ueberzüge der einander zugekehrten Knochenflächen und eine intermediäre Schichte unterscheiden kann. Jene sind durchsichtig, bläulich, gallertartig, diese ist weiss, scheinbar lamellös; die Verschiedenheit beruht theils in der Grundsubstanz, die dort hyalinisch, hier undeutlich faserig ist, theils in der Anordnung der Knorpelhöhlen, welche in der intermediären Schicht verhältnissmässig grösser und dichter gestellt sind, als in den Ueberzügen der Knochenflächen. Eine scharfe Trennung der Schichten findet nicht Statt, und so ist auch die relative Mächtigkeit derselben wechselnd: bald machen die Ueberzüge des Knochens, bald die intermediäre Substanz den Haupttheil der Synchondrose aus. Ueber die Aussenfläche der letzteren zieht sich die Beinhaut des Brustbeins hin.

2. Bänder des Brustbeins und der vorderen Rippenenden.
a. Synchondrosen und Kapseln.
1. Brustbeinsynchondr.

Fig. 39.



Frontaldurchschnitt des Brustbeins und der Rippenknorpel. *Rippenknorpelgelenk.

Beim Neugeborenen besteht, nach Luschka (Zeitschrift für rat. Med. IV, 303), die Fasersubstanz zwischen Griff und Körper aus elastischen Fasern mit wenig Bindegewebe und ohne Spur von Knorpelzellen, beim achtjährigen Kinde dagegen vorwiegend aus Bindegewebe mit zahlreichen Knorpelzellen. Eine ähnliche Fasermasse findet sich nur noch zwischen dem Schwertfortsatz und dem Körper, indess die einzelnen Stücke, die den Körper zusammensetzen, nur durch hyalinischen Knorpel verbunden werden. Von Varietäten der Brustbeinsynchondrose erwähnt Luschka, ausser der Verknöcherung und der Entwickelung einer wahren spaltförmigen Gelenkhöhle, noch die Umwandlung der hyalinischen Ueberzüge des Brustbeingriffs und Körpers in Bindegewebe. Nach Maisonneuve (Arch. gén. 3. sér. XIV, 253) wäre die gelenkartige Verbindung des Handgriffs mit dem Körper des Brustbeins häufiger, als die Synchondrose, besonders häufig bei Frauen und im höheren Alter.

2. Kapselbänder der Rippenbrustbeingelenke.

2. Kapseln d. Rippenbrustbeingelenke.

Die Weise, in welcher sich die Rippenknorpel mit dem Brustbein ver binden, ist mancherlei Varietäten unterworfen und nicht einmal an den bei den symmetrischen Rippen Eines Körpers die gleiche. Am beständigste ist die Form der Verbindung an der ersten und zweiten Rippe; der Rip penknorpel der ersten ist meistens in seiner ganzen Dicke an den Brust beinausschnitt angewachsen; an der zweiten bestehen in der Regel zwe von ganz planen Wänden begrenzte Gelenkhöhlen über einander, durc einen Knorpelstreifen von einander getrennt, der sich von der obere Brustbeinsynchondrose und also von der tiefsten Stelle des die Rippe auf nehmenden Einschnitts zur entsprechend vorspringenden Kante der End fläche des Rippenknorpels begiebt. Der Knorpelstreif[1]) steht einerseits mi dem Rippenknorpel, andererseits mit einem den Brustbeinausschnitt auskle denden Knorpel und durch diesen wieder mit dem Synchondrosenknorpe des Brustbeins in continuirlichem Zusammenhang. Er ist bald niedrige bald höher und in demselben Maasse natürlich sind die Gelenkhöhle mehr oder minder geräumig. Er steht nicht immer genau in der Mitte sondern bald dem oberen, bald dem unteren Rande der Rippe näher, un so kann die eine Gelenkhöhle zu Gunsten der anderen sich verkleiner ja völlig schwinden. Und indem der Knorpelstreif successiv höher wir schliesst sich diese Art von Gelenkverbindung an die einfache, unarticulirt Insertion an, wie sie in der Regel zwischen der ersten Rippe und dem Brus bein stattfindet. Aber auch dann lässt sich zwischen dem spröden, hyalin schen Rippenknorpel und der dünnen hyalinischen Schichte, die die Pfann am Brustbein auskleidet, eine Lage weicheren und lamellösen, mehr fas rigen Knorpels unterscheiden, welche eine geringe Verschiebung der Rip an dem Brustbein verstattet.

Als Kapselmembran fungirt die Knorpelhaut der Rippe, welche si ganz straff in die Beinhaut des Brustbeins fortsetzt. Von Synovialüberz und Synovialfalten ist nichts zu sehen.

In der Regel nimmt die Geräumigkeit der Gelenkhöhlen von ob nach unten ab und die beiden untersten wahren Rippen sind meiste gleich der ersten, mit ihrer ganzen Fläche angewachsen. Doch kann au eine tiefere Rippe freier, als die nächst höheren, an das Brustbein angefü sein. Selten ist die Entwickelung einer Gelenkhöhle zwischen dem Knor der ersten Rippe und dem Brustbein.

In einem der seltenen Fälle, in welchem zwischen dem Knorpel der ers Rippe und dem Brustbein ein Gelenk bestand, sah Tornblom (Journ. of an II, 166) dies Gelenk durch ein fibröses Lig. interarticulare getheilt.

Treten die letzten wahren Rippen am Brustbeinkörper, mit Verdrängung Schwertfortsatzes, von beiden Seiten zusammen (Knochenlehre S. 60), so k sich zwischen der Endfläche des Rippenknorpels der einen Seite und dem unte Rande des Rippenknorpels der anderen eine Gelenkhöhle entwickeln. Arn bildet eine Gelenkhöhle ab zwischen den einander zugekehrten Rändern der v deren Enden der beiden unteren wahren Rippen derselben Körperseite.

---

1) *Lig. interarticulare* Krause.

3. Kapselbänder der Rippenknorpelgelenke.

Auch an den Rippenknorpelgelenken (Fig. 39*) ist die Kapselmembran nichts Anderes, als die straffe, über die mit einander articulirenden Gelenkfortsätze je zweier Rippen hingespannte Knorpelhaut, an der Aussenfläche des Thorax durch Bündel der sogleich zu beschreibenden Ligg. intercostalia ext. bedeckt. Die Gelenkflächen sind nur sehr wenig an einander verschiebbar, fast plan, die Knorpel bis zu einer geringen Tiefe unterhalb der freien Fläche mit deprimirten, sehr flachen Höhlen versehen; die Grundsubstanz ist, so weit diese flachen Höhlen reichen, lamellös, weich, auf Verticalschnitten wie faserig und nach Art des Bindegewebes wellenförmig gekräuselt. 3. Kapseln der Rippenknorpelgel.

Beim Neugebornen haben diese Gelenke schon dieselbe Bildung, wie beim Erwachsenen. Die geringe Menge Synovia, die das Gelenk enthält, soll, nach Barkow, mit den Jahren schwinden und in alten Individuen sogar eine Verschmelzung der Gelenkflächen eintreten.

b. Haftbänder.

1. *Ligg. sternocostalia* [1]).

Die Bein- resp. Knorpelhaut der Rippen besteht aus parallelen oder unter sehr spitzen Winkeln gekreuzten, der längsten Axe der Rippe parallel geordneten Bündeln. Sie ist mächtiger auf der äusseren Fläche als auf der inneren und nimmt gegen das vordere Ende der Rippe an Mächtigkeit zu. Von den Rippenknorpeln geht sie, wie erwähnt, auf das Brustbein über; von der ersten Rippe der einen zur ersten Rippe der anderen Seite verlaufen ihre Bündel quer oder leicht abwärts convex; von der Insertion der nächst folgenden Rippen an gehen sie theils quer, theils divergirend schräg auf- und abwärts; von der sechsten und siebenten gehen sie in der Flucht des Knorpels dieser Rippe steil auf- und medianwärts, um einander von beiden Seiten her etwa in der Gegend der Insertion der dritten Rippe zu begegnen und zu kreuzen (Fig. 40). Die Membran, welche aus der Durchkreuzung aller dieser Bündel hervorgeht [2]), ist am stärksten auf dem unteren Theil der äusseren Fläche, wo sie ein grobes Flechtwerk darstellt, durch dessen Maschen Gefässe in die Tiefe dringen; auf der inneren Fläche ist sie glatt und die von den Rippen her transversal ausstrahlenden Fasern treten gegen die der Beinhaut des Brustbeins eigenthümlichen verticalen Fasern zurück (Fig. 41). b. Haftbänd. 1. Ligg. sternocostalia.

2. *Ligg. intercostalia.*

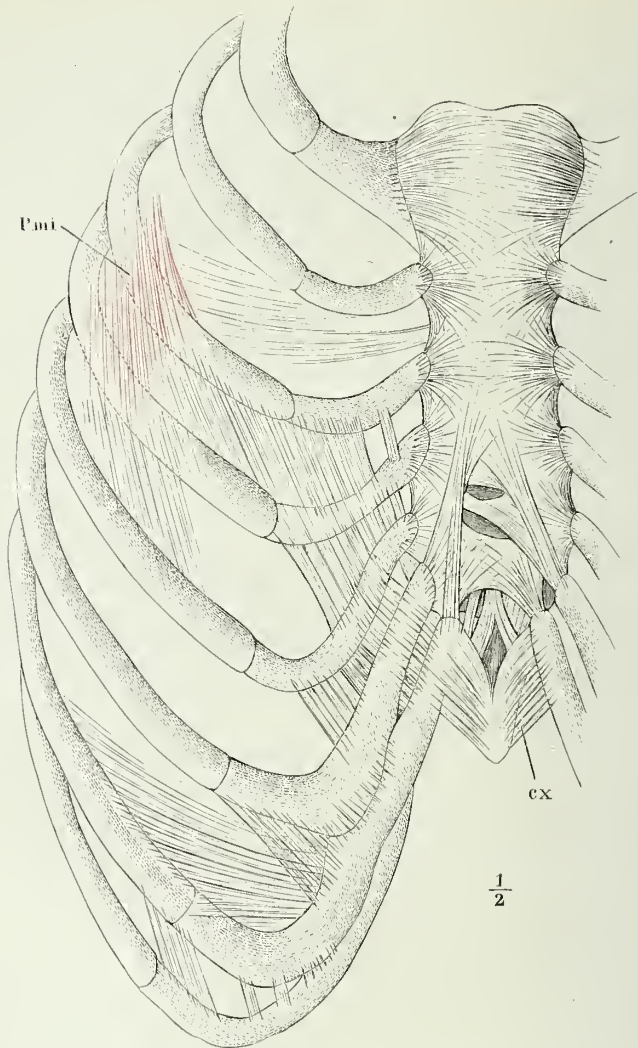
Mit diesem Namen bezeichnen wir glänzende, platte, meist sehr dünne, aus neben einander liegenden abwechselnd stärkeren und schwächeren Sehnenstreifen zusammengesetzte Bänder von unbeständiger Stärke und Ausdehnung, welche die Intercostalmuskeln sowohl an ihrer äusseren, als inne- 2. Ligg. intercostalia.

---

1) *Ligg. sternocostalia radiata.* 2) *Membrana sterni.*

ren Fläche decken. Ihre Entwickelung steht im umgekehrten Verhältniss zur Entwickelung der Muskeln der Brust- und theilweise auch der Bauch-

Fig. 40.

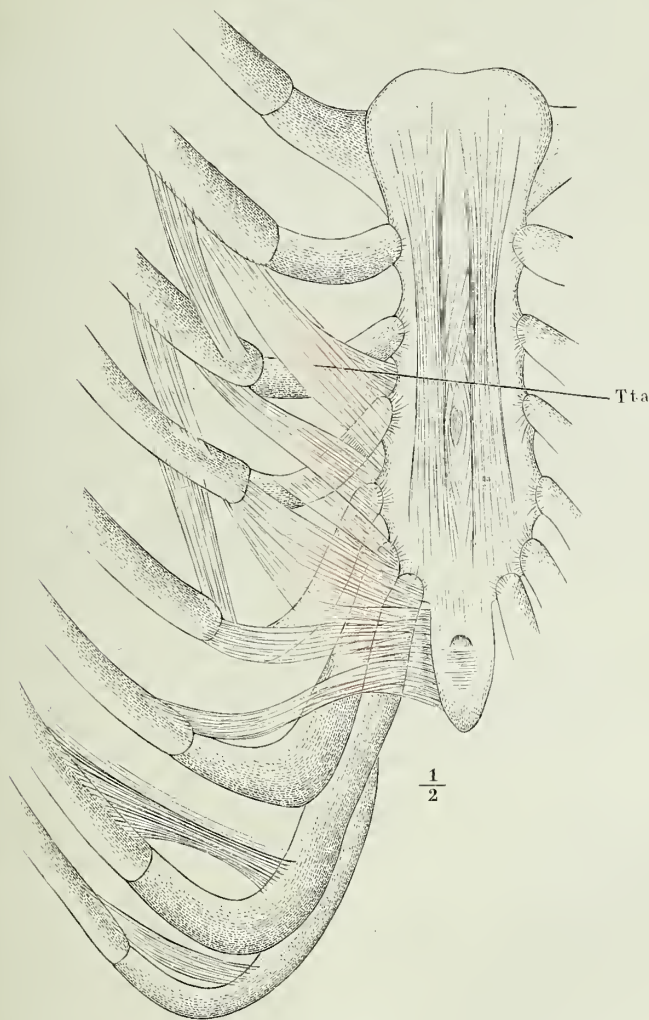


Brustbein und Rippen von vorn mit den Ligg. sternocostalia, intercostalia ext. und costoxiphoidea (*cx*). *Pmi* M. pectoralis minor.

wände: sie finden sich in minder fleischigen Körpern an Stellen, die in fleischigen von Muskeln eingenommen werden, sie erscheinen als Fortsetzungen muskulöser Schichten oder vertreten in einzelnen Zwischenrippenräumen Muskelfasern, die sich an entsprechenden Stellen anderer Zwischenrippenräume finden. Sie können deshalb auch nicht ohne Beziehung auf die Muskeln der Brust beschrieben werden.

Die äusseren Intercostalbänder, *Ligg. intercostalia ext.* (Fig. 40), Ligg. intercost. ext. egen in den neun oder zehn oberen Zwischenräumen zwischen dem vor-

Fig. 41.



stbein und Rippen von hinten, Ligg. intercostalia int. *Tta* M. transversus thor. ant.

en Ende des M. intercostalis ext. und dem Brustbein. Sie steigen theils Rippe zu Rippe gerade oder schräg lateralwärts auf, theils durchziehen die Intercostalräume in transversaler Richtung. Die verticalen und äg aufsteigenden Fasern [1]) können ihrem Verlaufe nach als vorderste, ntwickelte oder fibrös gewordene Bündel der Mm. intercostales externi achtet werden. Sie sind am stärksten und auffallendsten im siebenten dritten Intercostalraum; die unteren liegen lateralwärts neben den Ur-

[1]) *Ligg. intercartilaginea, propria cartilaginum costalium s. corruscantia s. nitentia.*

sprüngen des M. rect. abdominis und zum Theil von denselben bedeckt, d höheren gerade über dem Ursprung der obersten Rippeninsertion des g nannten Muskels und in ungefähr gleicher Breite mit derselben. In d oberen Intercostalräumen stehen die Fasern der fraglichen Bänder fast ve tical, nur zunächst dem seitlichen Rande etwas mit dem oberen Ende lat ralwärts geneigt; im sechsten und siebenten Intercostalraum haben s sämmtlich diese Neigung; ihre grösste Stärke haben sie hier vor den Ri penknorpelgelenken. Selten überspringen sie eine Rippe.

Transversale Fasern finden sich im ersten bis siebenten Intercost raume; im ersten und zweiten sind sie fein, entspringen vom Seitenran des Brustbeins und verlieren sich gegen den Rand des M. interc. ext., i dem sie theils in die Fascie desselben, theils in die Beinhaut der Rip übergehen; in den nächstfolgenden Intercostalräumen hängen sie mit d sehnigen Ursprüngen des M. pectoralis min. und serrat. ant. zusammen; a oberen Rande der sechsten und siebenten Rippe haben sie mit den Ursprü gen des M. serrat. ant. gleiche Richtung, gehen aber nur vom oberen Ran des Rippenknorpels zum oberen Rande des Rippenknochens, über die gröss Concavität der Rippe gerade hinübergespannt.

Ligg. intercost. int.

Die inneren Intercostalbänder, *Ligg. intercost. int.* (Fig. 4 sind sehnige Fascikel des M. transversus thor. ant.; seitlich neben diese Muskel und in gleicher Richtung mit den Fasern desselben, oft etw minder geneigt, gehen einzelne Bandstreifen von Rippe zu Rippe über ein oder zwei Intercostalräume hinweg. An der siebenten und achten, zuweil auch an der sechsten und neunten liegen sie, gleich den transversal Bündeln der äusseren Intercostalbänder, zwischen dem Knorpel und Kı chen derselben Rippe, indem sie sich zu dem steilsten Theil des Rippe bogens wie die Sehnen dieses Bogens verhalten.

3. *Ligg. costoxiphoidea* CX.

3. Ligg. costoxiphoidea.

Diese Bänder bestehen aus compacten oder vereinzelten Bündeln, wel von dem vorderen Ende der Knorpel der sechsten und siebenten Ri schräg median- und abwärts an den Seitenrand und die vordere Fläche Schwertfortsatzes treten (Fig. 40). Sie stehen zum Schwertfortsatz in dems ben Verhältniss, wie die Sehnenfasern des M. obliquus abdom. ext. zur Li alba. Gleich diesen Sehnenfasern verstärken die Ligg. costoxiphoidea vordere Blatt der Scheide des Rectus; die untersten derselben grenzen mittelbar an die obersten Fasern der Sehne des M. obliquus abd. ext. a

3. Bänder des Zungenbeins.

3. Bänder d. Zungenbeins.

Die Synchondrose zwischen dem Körper und grossen Horn besteht hyalinischem Knorpel. Knorpel derselben Art bekleidet in mächtiger L die Flächen, die im Gelenk des kleinen Horns mit dem Körper auf ein der gleiten. Die Kapselmembran dieses Gelenks ist einfach, mit klei warzenförmigen Synovialfalten.

Lig. stylohyoid.

Die Annahme eines *Lig. stylo-hyoideum* ist theoretisch gerechtfert durch die Entwickelungsgeschichte und durch die Verknöcherungen, wel

in manchen Fällen den Verlauf desselben bezeichnen (Knochenl. S. 75). In Wirklichkeit ist es aber, wo diese Verknöcherungen fehlen, nicht oder nur künstlich darstellbar. Von der Spitze des kleinen Horns lässt sich eine Bandmasse aufwärts verfolgen, die sich aber bald zwischen den in die Zunge und den Schlund ausstrahlenden Muskelfasern verliert. Am Griffel-'ortsatz entspringen sehnige, die Fascie des M. styloglossus verstärkende Fasern, welche mit diesem Muskel in der Richtung gegen das kleine Zun-genbeinhorn herabsteigen, aber schon vor dem Eintritt des Muskels in die Zunge unsichtbar werden. Soll die Continuität zwischen jenen und diesen ibrösen Fasern hergestellt werden, so kann dies meist nur durch Vermitte-ung des Bindegewebes geschehen, welches sich in der Zungenwurzel zwi-chen den Muskelbündeln eingestreut findet.

4. Bänder des Schädels.

a. Gelenk.

Die Superficies petro-occipitalis des Hinterhauptsbeins (Knochenl. S. 105) 4. Bänder d. Schädels. a. Gelenk. t mit der entsprechenden Fläche des Schläfenbeins (ebendas. S. 157) bis u der Zeit, wo beide Knochen mit einander verwachsen, in einem wahren elenk, *Articulatio petro-occipitalis*, zusammengefügt, einer Amphiarthrose, ı welcher die beiden, von hyalinischen Knorpelschichten bekleideten Flächen genau und fest aneinanderschliessen, dass man auf einem Durchschnitte es frischen Gelenks nur mit Mühe die Spalte auffindet.

b. Synchondrosen.

Die Substanz, welche in jungen Schädeln die Körper des Hinterhaupts- b. Synchondrosen. ıd Wespenbeins verbindet, *Synchondrosis spheno-occipitalis*, ist in der ınzen Dicke gleichförmig, ein Knorpel mit reihenweise gestellten Höhlen ıd sehr feinen, parallelen, von der einen Knochenfläche zur anderen ver-ufenden Fasern. Beim Neugebornen sind die Knorpelhöhlen auffallend att, so dass sie sich von der Kante wie dunkle, stäbchenförmige Kerne ısnehmen.

Die weiche Masse, die das Foramen lacerum und die beiden in dem-lben zusammenmündenden Spalten, die Fissura petrobasilaris und spheno-trosa, ausfüllt [1]), ist Bindegewebe in zwei von einander verschiedenen hichten. Die untere Schichte, weiss und blätterig, erstreckt sich eben ıd membranartig vom Hinterhauptsbein zum Temporalflügel über die ıitze der Pyramide; an ihre untere Fläche ist in der Gegend der Fissura henopetrosa der Knorpel der Tuba befestigt und bestimmt gegen dieselbe gesetzt. Die obere Schichte ist von unregelmässiger, nach der Lücke r Knochen gemodelter Form; sie besteht aus vielfach und fest verfilzten ndegewebsbündeln mit starken Scheidewänden von elastischem Gewebe, st sich deshalb nicht in Blätter oder Fasern spalten und zeichnet sich rch ihre gelbe Farbe aus.

---

[1]) *Lig. petrosphenoideum s. sphenopetrosum ant. s. Membrana obturatoria foraminis* *eri* Gruber (Beitr. zur Anat. des Keilbeins u. Schläfenbeins. Petersb. 1859).

c. Haftbänder.

c. Haftbänder

Es findet sich am Schädel eine Anzahl strangförmiger oder platt Bänder, welche zwischen unbeweglich verbundenen Knochen oder zwische Hervorragungen eines und desselben Knochens verlaufen und demnach a eigene Bänder des Schädels zu beschreiben wären. Sie dienen zur E gänzung von Löchern oder Canälen, innerhalb welcher Gefässe und Ne ven eingeschlossen liegen. Viele Varietäten der Schädelknochen beruh auf der jeweiligen Verknöcherung solcher Bänder, während andererseits i manchen Schädeln die Zahl der Bänder dadurch vermehrt erscheint, da schmale, in der Regel knöcherne Brücken sich fibrös erhalten. Ich nen beispielsweise das in der Knochenlehre (S. 124) beschriebene Lig. pteryg petrosum, ferner ein Ligament, welches am Supraorbitalrande der Auge höhle von einer Ecke der Incisura supraorbitalis zur anderen zieht u diese Incisur in einen Canal verwandelt; ein Ligament, welches, zwisch den Spinae intrajugulares des Schläfen- und des Hinterhauptsbeins ausg spannt, das F. jugulare abtheilt; ein anderes, zwischen der Spitze d Schläfenpyramide und dem Proc. clinoid. post. des Wespenbeins, unt welchem der N. abducens aus der hinteren in die mittlere Schädelgru gelangt [1]). Die Brücke zwischen dem For. ovale und spinosum des Temp ralflügels, der mediale Rand des For. ovale selbst kann, statt aus Knoche aus Bandmasse bestehen. Die beiden Proc. clinoidei Einer Seite und d Proc. clinoid. medius, wenn er vorhanden ist, verbindet ein plattes Band welches abnormer Weise zu einer Knochenbrücke wird. Luschka erwäh einen fibrösen Strang, der die untere Wand des Can. hypoglossi vervo ständigt, indem er von einer vor dem Gelenkfortsatz befindlichen Grube z Mitte des freien Randes der Incisura jugularis des Hinterhauptsbeins geht

Bänder, welche einzelne der zu den Sinnesapparaten gehörigen Orga mit dem Schädel in Verbindung setzen, sollen in dem betreffenden A schnitte der Eingeweidelehre beschrieben werden.

d. Kiefergelenk.

α. Gelenkkapsel.

d. Kiefergelenk. α. Kapsel.

Zwischen der Pfanne und dem Gelenkkopf des Unterkiefers liegt ei Bandscheibe [4]), deren obere Fläche nach dem Tuberc. articulare des Schl fenbeins, deren untere Fläche nach dem vorderen Theil der Gelenkfläc des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers geformt ist. Sie ist demnach elli tisch, mit ihrem grössten Durchmesser, entsprechend dem grössten Durc messer des Gelenkfortsatzes, transversal gestellt, auf der oberen und unt ren Fläche concav, tiefer ausgehöhlt in sagittaler Richtung, als in tra versaler, am vorderen und hinteren Rande dicker, als an den Seitenränder

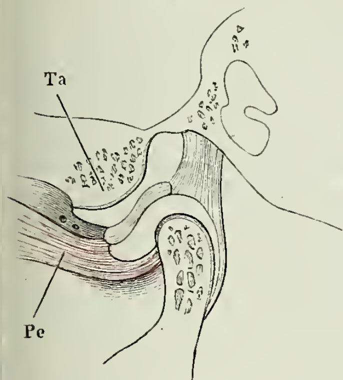
---

[1]) *Lig. petrosphenoid. s. sphenopetrosum post.* Gruber. [2]) *Lig. interclinoide* Gruber. [3]) *Lig. s. tenaculum n. hypoglossi.* Anat. Bd. I, Abthl. I, S. 27. [4]) *Cartila interarticularis s. Meniscus. Operculum cartilagineum.*

n dünnsten in der Mitte der Fläche (hier in seltenen Fällen von einer ungelmässigen Oeffnung durchbrochen).

Indem die Kapselmembran des Unterkiefergelenks sich mit dem Rande r Bandscheibe ringsum verbindet, entstehen zwei gesonderte Gelenkhöhlen, eine obere und untere. Die Kapsel der oberen geht von der Bandscheibe zum Schläfenbein und heftet sich hier vorn an den vorderen Rand des Tub. articulare, lateralwärts an den Höcker, wodurch das Tub. art. sich gegen den Jochbogen abgrenzt, medianwärts neben der Spina angularis an die Gegend der Naht zwischen Schläfen- und Wespenbein, hinten in einer transversalen Linie an den — von unten gesehen — tiefsten Theil der Fossa mandibularis. Die Kapsel der unteren Gelenkhöhle geht von der Bandscheibe zum Rand der Gelenkfläche des Unterkiefers.

Fig. 42.



ttaldurchschnitt des Kiefergelenks, Unkiefer und Bandscheibe abwärts gezogen. *a* Tub. artic. *Pe* M. pterygoid. ext.

Als Articulationsflächen des Unterkiefergelenks sind demnach zu bechten am Unterkiefer die ganze obere Wölbung des Gelenkfortsatzes, am läfenbein aber nur die vordere Hälfte der Fossa mandibularis und das . articulare. Die Bekleidung dieser Flächen ist nicht überall die gleiche. hintere Abhang der Gelenkfläche des Unterkiefers, sowie der in die enkhöhle schauende Theil der Fossa mandibularis haben nur einen dün, rein bindegewebigen Periostüberzug. Das Tuberculum articulare egen und der vordere Abhang der Gelenkfläche des Unterkiefers sind einer hyalinischen Knorpel- und zunächst der freien Fläche mit einer legewebslage versehen, von welchen diese etwa $^1/_6$, jene $^1/_3$ Mm. Mächeit hat. Die Bandscheibe besteht ganz und gar aus horizontal in verdenen Richtungen verlaufenden Bindegewebsbündeln mit einem unvollmenen Epithelialüberzug. Ueber das Tub. articulare geht in sagittaler tung eine seichte Vertiefung, welcher auf der oberen Fläche der Band be ein sagittaler Wulst zwischen zwei seichten Gruben entspricht.

Lateral-, median- und rückwärts grenzt die Kapselmembran an lockeindegewebe, welches seinerseits wieder durch die sogleich zu beschreien Haftbänder begrenzt wird. Die vordere Wand der Kapsel ist an usseren Fläche verwachsen mit der Sehne und dem Fleisch des oberen s des M. pterygoideus ext., welcher sich theils an die Kapsel und den ren Rand der Bandscheibe, theils an den Hals des Unterkiefers ansetzt 42). Venenreiches Bindegewebe erfüllt den Raum zwischen dem nten Muskel, der Kapsel, dem M. temporalis und der äusseren Fläche r chädelbasis.

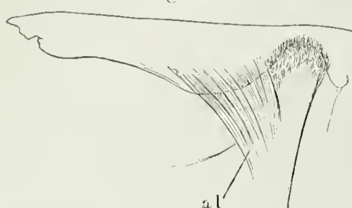
β. Haftbänder.

1. *Lig. accessorium laterale m.* ***al*** [1]).

β. Haftbänder.
1. Lig. acc. lat.

Ein kurzes plattes Band, aus schräg ab- und rückwärts verlaufend Faserbündeln gebildet, welche an d hintersten Theil der lateralen Fläc des Jochbogens entspringen, an der teralen bis hinteren Fläche des Unt kieferhalses sich inseriren. Vermitte eines ziemlich straffen Bindegewe steht es lateralwärts mit der oberflä lichen Fascie der Schläfengegend, m dianwärts mit der eigentlichen Kap in Verbindung.

Fig. 43.



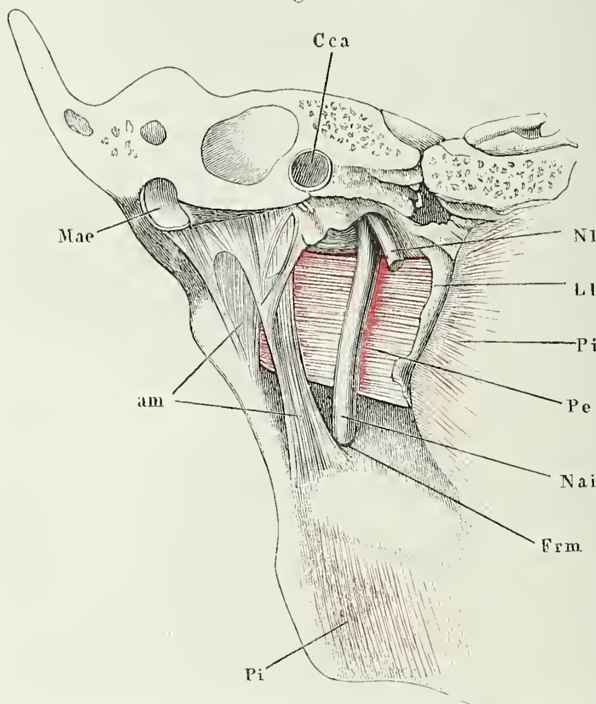
Linkes Kiefergelenk, von der lateralen Seite. *M* M. masseter.

2. *Lig. accessorium mediale m.* ***am.***

2. Lig. acc. med.

Am hintersten Rand der Fossa mandibular., aus der Furche, in welc der Schuppentheil und Paukentheil des Schläfenbeins zusammenstos und, noch we medianwärts, v Schuppentheil der Fissura pe squam. entspri in mehreren La ein plattes Ba das sich abw in zwei Zi trennt. Der e kürzere dieser pfel[2]) befestigt an den Hals Gelenkfortsatz des Unterkie hinter der In tion des M. pt goid. extern., andere, länge durch schräg teralwärts ab

Fig. 44.



Linkes Kiefergelenk, von der medialen Seite. *Mae* Knorpel des äusseren Gehörgangs. *Cca* Can. carot. durchschnitten. *Ll* laterale Lamelle des Gaumenflügels. *Frm* Foramen mandibulare. *Nl* N. lingualis, abgeschnitten. *Nai* N. alveol. inf. *Pi* M. pteryg. int. an der Insertion durchschnitten, umgelegt. *Pe* M. pteryg. ext.

---

1) *Lig. lateral s. maxillare ext. brana maxillae* Meckel. 2) *L terale int. breve* phrey. 3) *L longum* Ders.

nde Fasern, die von der Spina angularis des Temporalflügels ihren Urrung nehmen [1]), verstärkt, geht an den Rand des Foramen mandibulare. ide Zipfel umfassen eine aufwärts sich verschmälernde und oben abgerunte Spalte, durch die am hinteren Rand des Unterkiefers vorüber die Art. axillaris int. nebst den sie begleitenden Venen in die Unterschläfengrube tt.

Zwischen dem kürzeren Zipfel des Lig. accessor. mediale und der gentlichen Kapselmembran ist ein weiches, dehnbares, oben mit der Beinut der hinteren Hälfte der Fossa mandibularis zusammenhängendes Bindewebe [2]) eingeschlossen, welches, je nachdem der Gelenkkopf in der Pfanne er auf dem Tuberc. articulare steht, bald zusammengepresst, bald ausgennnt erscheint (vgl. Fig. 45. 46). Der laterale Rand dieses Zipfels setzt h in ein lockeres venenreiches Bindegewebe fort. Der längere Zipfel ist dem Fett vergraben, welches die Lücken zwischen den Kaumuskeln auslt, und hängt an seinen Rändern mit schwächeren, die Lappen des Fettes rchziehenden Bindegewebesepta zusammen. Unmittelbar vor demselben gt der N. alveolaris inf.

3. *Lig. stylo-myloideum* [3]).

3. Lig. stylo-myloid.

Mit diesem Namen bezeichnet man eine dünne, aus aufwärts concaven nigen Fasern gebildete Membran, welche durch Vermittelung des M. styglossus einerseits mit dem Proc. styloideus in Verbindung steht, andererts an den unteren Theil des hinteren Randes des Unterkieferastes angeheft ist. Ich verweise wegen derselben auf die Beschreibung der Zungenuskeln.

Physiolog. Bemerkungen.

An der Leiche kann man den Unterkiefer in zweierlei Stellungen die Bewegen ausführen lassen, durch die der Mund abwechselnd geöffnet und geschlos wird: man hält nämlich entweder die beiden Gelenkköpfe in ihren Pfannen fest r man rückt sie auf die Tubera articularia vor. Im ersten Falle geht die Dregsaxe transversal durch die Gelenkköpfe des Unterkiefers; während die Köpfe diese Axe rotiren, erhält sich die Bandscheibe ruhend an der hinteren Fläche Tuber articul. (Fig. 45). Im zweiten Fall (Fig. 46) liegt die Drehungsaxe in Tubb. articularia; die Bandscheibe tritt auf die untere Fläche der letzteren l bewegt sich auf derselben mit dem Unterkiefer vor- und rückwärts. Die ndscheibe nimmt im ersten Fall an der Bildung der Pfanne Antheil, im zweiten l bildet sie die Pfanne allein; dort aber ist die Pfanne der ruhende, hier ist der bewegte Theil; dort verhält sich die Bandscheibe, als wäre sie an den ädel, hier als wäre sie an den Unterkiefer angewachsen.

Beim lebenden Menschen kann der Mund nicht geöffnet werden, ohne dass Unterkiefer auf das Tub. art. vorrückte; beim jedesmaligen Schliessen kehrt er seine Pfanne zurück. Der Grund dieser Thatsache kann nur darin gesucht rden, dass sich die Thätigkeit der Muskeln, die den Unterkiefer herabziehen, vermeidlich associirt mit der Thätigkeit des M. pterygoideus ext., welcher die ndscheibe des Unterkiefergelenks und den Hals des Unterkiefers gleichzeitig vorrts zieht; der Zweck dieser Anordnung ist offenbar der, dem Unterkiefer eine ssere Freiheit der Bewegung zu verschaffen, als ihm bei der Tiefe der Fossa ndibularis und der Steilheit ihrer hinteren Wand gestattet sein würde, wenn n Gelenkkopf in dieser Grube verweilte.

---

[1]) *Lig. laterale* Weitbr. *L. internum s. lat. internum s. sphenomaxillare.* [2]) *Lig. terius* Humphrey. [3]) *Lig. stylomaxillare.* Von Meckel mit dem Lig. stylohyoideum n *Lig. stylo-mylohyoideum* zusammengezogen.

Bei der Stellung des Unterkiefers auf den Tubb. articularia ist zugleich d Seitwärtsbewegung desselben am ergiebigsten; doch findet diese Bewegung auch i

Fig. 45.

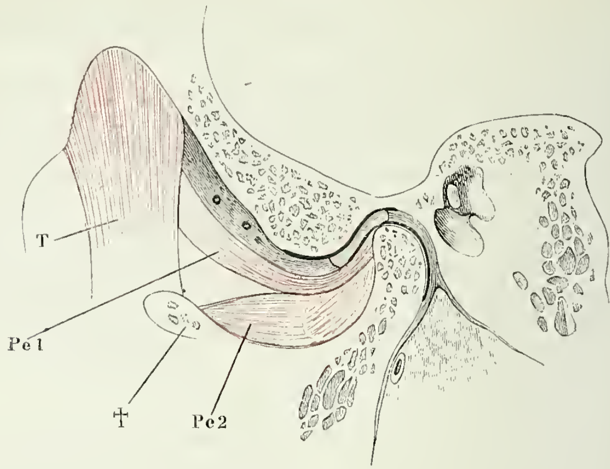


Fig. 46.



Sagittaldurchschnitte des linken Kiefergelenks von der lateralen Seite. Fig. 45 geschlossen. Fig. 46 geöffnet. † Durchschnitt des Proc. coronoid. *T* M. tempo ralis. *Pe* 1, *Pe* 2 Köpfe des M. pteryg. ext.

der Weise Statt, dass sich der Kiefer um eine Axe dreht, welche in verticale Richtung durch den Gelenkfortsatz Eines Unterkieferastes gedacht wird. Die Ge lenkhöhle enthält, wie der Durchschnitt, Fig. 45, lehrt, vor und hinter dem Ge lenkkopf eine hinreichende Menge weicher, zusammendrückbarer Substanz, um di geringe Rotation eines Unterkieferastes zu gestatten, die zur Ausführung diese Bewegung erforderlich ist.

Die an den hinteren Rand der Bandscheibe sich anheftende Bindegewebsmass und die Bänder, welche an der Aussenfläche der hinteren Wand der Kapsel liegen schützen die vordere Wand der letzteren vor dem allzu gewaltsamen Andringe des Gelenkkopfs. Der längere Zipfel des Lig. accessor. med. geräth erst bei den gewaltsamsten Herabziehen des Unterkiefers in Spannung, zugleich mit dem vo deren sehnigen Rande des Masseter. In Verbindung mit dem Lig. access. lateral der entgegengesetzten Seite schränkt das Lig. access. med. die Verschiebung de Unterkiefers in transversaler Richtung ein.

B. Bänder der Extremitäten.

I. Bänder der oberen Extremität.

A. Bänder des Gürtels der oberen Extremität.

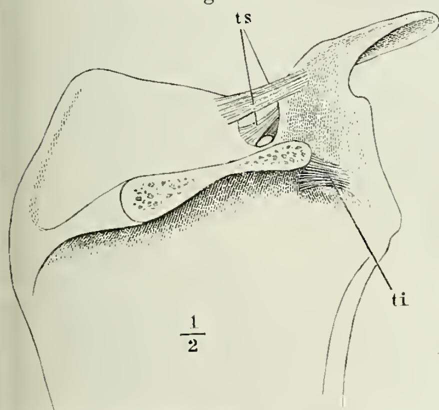
a. Eigene Bänder des Schulterblatts.

1. *Lig. transversum (scapulae propr.) superius* **ts**[1]).

Ein plattes, straffes, glänzendes Band, welches in der Regel in zwei, urch eine Querspalte geschiedenen Abtheilungen vom medialen Rande er Incisura scapulae zur Wurzel des Processus coracoideus ausgespannt t. Die obere Abtheilung ist höher und stärker; ihre Flächen liegen in eicher Flucht mit den Flächen des Schulterblattkörpers; ihr oberer Rand ht in etwas veränderter Richtung, schräg lateralwärts aufsteigend, aus m oberen Rande des Schulterblattkörpers (Fig. 47) hervor und erreicht den Processus coracoideus an dem Winkel, mit welchem der mediale Rand des Fortsatzes in den oberen umbiegt. Sie nimmt gewöhnlich lateralwärts an Höhe ab, ist am oberen Rande dicker, als am unteren, und um so kürzer, je mehr sich die Incisura scapulae durch Vorsprünge des oberen Randes zum Ringe schliesst.

B. Bänder d. Extremitäten. 1. d. oberen Extremität. A. des Gürtels. a. Eigene. 1. Lig. transvers. sup.

Fig. 47.



Schulterblatt, hintere Fläche. *ti* Lig. transv. inf.

Die untere Abtheilung, dünn und schmal, horizontal oder schräg, weiter vorwärts als die obere und oft schon in der Fossa subscapularis gelegen, begrenzt mit der Incisura spulae eine runde oder spaltförmige Lücke. Durch die Spalte zwischen den Abtheilungen des Bandes tritt der N. suprascapularis mit einem Zweig V. transversa scapulae; die gleichnamige Arterie nimmt nur ausnahmsise diesen Weg, in der Regel geht sie über dem Rande weg. Zwischen unteren Abtheilung des Bandes und dem Knochenrand geht ein Venen- zum tiefen Venennetz der Fossa subscapularis.

---

1) *Lig. proprium posticum* W. *L. suprascapulare* Sömm. *Lig. sc. proprium minus s. bliquum s. coracoideum s. costo-coracoideum* Meck.

2. *Lig. transversum (scap. propr.) inferius* **ti**[1]).

2. Lig. transv. inf.

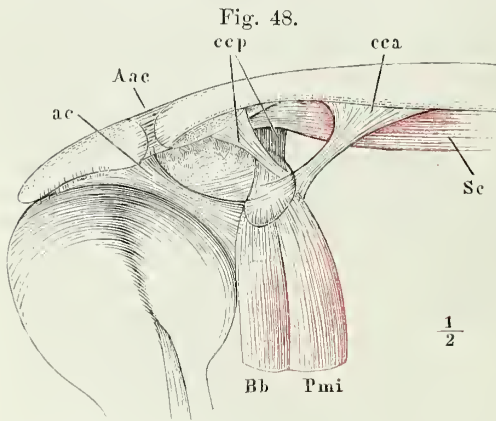
Ueber die zwischen dem Gelenkknopf und der Basis des Schulterkam mes befindliche Rinne, durch welche die Fossa supra- und infraspinata mi einander communiciren (Knochenl. S. 234), spannen sich platte, dünne, ir dem Fettgewebe zerstreute oder zu einem festen Band vereinte Binde gewebsbündel, an dem unteren Theil des lateralen freien Randes des Schul terkammes entspringend, an den wulstigen Rand des Gelenkknopfes sicl inserirend. Die Flächen des Bandes sind, parallel den Flächen des Schulter kammes, die untere rückwärts, die obere vorwärts geneigt (Fig. 47). E begrenzt von hinten her eine spaltähnliche Lücke, durch welche, auf den Knochen aufliegend, die Aeste treten, mittelst welcher die Gefässnetze de Fossae supra- und infraspinata anastomosiren.

3. *Lig. acromio-coracoideum* **ac**[2]).

Lig. acromio-coracoideum.

Der Ursprung dieses Bandes befindet sich am vorderen Rande de Acromion, von wo aus er eine kürzere oder längere Strecke weit unter di Gelenkpfanne reicht, au welcher das Schlüsselbei articulirt (Fig. 48). Fä cherförmig sich ausbrei tend und an dem breite ren Ende öfters durchbro chen, setzt sich das Ban an den rauhen Wuls welcher die hintere un obere Fläche des Schul terhakens scheidet; zuwei len tritt es durch Faser welche gegen die ober Spitze der Gelenkfläch des Schulterblatts boger förmig herablaufen, mit de Kapsel des Schultergе lenks in Verbindung. Sein Flächen schauen, die ein auf-, die andere abwärt die untere Fläche ist mit der Sehne des M. supraspinatus und der Kaps des Schultergelenks locker und verschiebbar verbunden; über den de Acromion zunächst gelegenen Theil derselben erstreckt sich zuweilen ei nicht ganz beständiger Schleimbeutel, welcher mit seiner oberen Wand di untere Fläche des Acromion, des Acromioclaviculargelenks und des acr

Fig. 48.



Schulterblatt, Schlüsselbein und Armbein in Verbindung, von vorn. *Aac* Articulatio acromio-clavic. *ccp* Lig. coraco-clavic. post. *cca* Lig. coraco-clav. ant. *Sc* M. subclavius. *Pmi* M. pect. min. *Bb* kurzer Kopf des Biceps.

---

1) *Lig. transversum minimum* Arnold.

2) *L. triangulare* Weitbr. *L. triquetrum* Meck. *L. proprium anticum s. majus coraco-acromiale* aut.

mialen Endes des Schlüsselbeins, mit seiner unteren Wand den Kopf des Armbeins bekleidet und sich zwischen den Sehnen der Mm. supra- und infraspinatus ausbreitet. Die obere Fläche des Lig. acromio-coracoideum hängt durch straffes Bindegewebe mit der unteren Fläche des M. deltoideus zusammen. Der vordere Rand tritt zwar bei Bewegungen des Oberarmkopfs scharf hervor, doch setzt er sich continuirlich in die weiche, die Kapsel les Oberarms bekleidende und abwärts sich verlierende Bindegewebslage 'ort, in welche auch die Fascia infraspinata übergeht. Der hintere Rand les Lig. acromio-coracoideum setzt sich in ein fetthaltiges Bindegewebe fort, velches den Raum zwischen dem M. supraspinatus, dem Schulterhaken und Armbeinkopf ausfüllt und weiter hinten mit der Fascia supraspinata zuammenhängt. Demnach dürfte das Band im Ganzen als ein durch Querasern verstärkter und an die Knochenvorsprünge angehefteter Theil der 'ascie der hinteren Schulterblattmuskeln betrachtet werden.

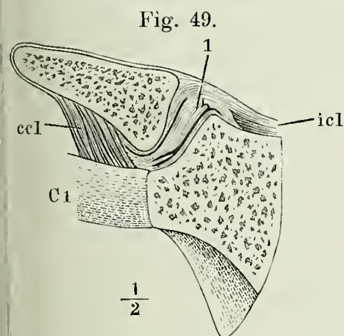
b. Bänder des sternalen Endes des Schlüsselbeins.

α. Kapsel des Sternoclaviculargelenks.

Das Sternoclaviculargelenk enthält eine platte, die Gelenkhöhle vollständig in zwei Höhlen theilende Bandscheibe (Fig. 49, 1.), welche mit der nen Fläche dem Schlüsselbeinausschnitt des Brustbeins, mit der anderen er sternalen Endfläche des Schlüsselbeins zugekehrt ist. Durch diese Bandheibe werden Incongruenzen der beiden auf einander beweglichen Knochenichen ausgeglichen. In der That entsprechen diese Flächen einander nur ınz im Allgemeinen: die Gelenkfläche des Brustbeins ist im frontalen Durchhnitt ausgehöhlt, der untere Theil der Gelenkfläche des Schlüsselbeins in en diesem Durchschnitt gewölbt; aber die Krümmungen beider Flächen nnen sehr verschieden sein; sie sind mitunter ungleichmässig und es mmen in der einen oder anderen sogar Gruben und Furchen vor, die von Fortsätzen der Bandscheibe ausgefüllt werden. Im sagittalen Durchschnitt ist die Gelenkfläche des Brust- wie des Schlüsselbeins bald gewölbt, bald ausgehöhlt, mit aufgeworfenen, scharfen oder abgerundeten Rändern.

b. Sterno-claviculargelenk.
α. Kapsel.

Fig. 49.



rontaldurchschnitt des Sternoclavicular-elenks. *icl* L. interclaviculare. *ccl* L. costoclaviculare.

Die sternale Endfläche des Schlüsselbeins ragt auf- und rückwärts über den entsprechenden Ausschnitt des Brustbeins hervor; der obere am Skelett freie Theil dieser Fläche ist gewöhnlich leicht concav.

Dass die Bandscheibe des Sternoclaviculargelenks [1]) je nach den Individuen verschieden geformt sein müsse, g t schon aus dem Gesagten hervor; die Zahl der Varietäten wird noch g sser dadurch, dass in beide Gelenkhöhlen Synovialfalten der verschie-

[1]) *Cart. interarticularis s. meniscoidea.*

densten Art, platte oder cylindrische, dünne oder wulstige, einfache und gelappte mehr oder minder weit vorspringen, zu deren Aufnahme bald die Gelenkflächen der Knochen, bald die eine oder andere Fläche der Bandscheibe entsprechend vertieft sind. Die allerdings auf diese Weise mannigfach alterirte Grundform der Bandscheibe ist eine medianwärts leicht convexe Platte, die in der Regel die grösste Mächtigkeit in der Nähe des oberen Randes hat und sich abwärts allmälig verdünnt. Ihre mittlere Mächtigkeit beträgt 3 bis 4 Mm. Sie besteht aus einem knorpelzellenhaltigen Bindegewebe, dessen Bündel in Ebenen verlaufen, die den freien Flächen parallel liegen, innerhalb dieser Ebenen aber sich in allen Richtungen kreuzen. Die Knorpelzellen sind klein; sie liegen in kurzen Reihen in den Zwischenräumen der Bindegewebsbündel, um so spärlicher, je weiter von der freien Oberfläche entfernt; dieser zunächst kommen sie sehr zahlreich, aber nicht in Reihen oder Gruppen, sondern gleichmässig vertheilt vor. Gegen den Rand der Scheibe lockert sich das Gewebe derselben; die Bindegewebsbündel strahlen aus einander und befestigen sich vorn und hinten an die Kapselmembran des Gelenks, unten an den oberen Rand des Knorpels der ersten Rippe, oben an den das Brustbein überragenden, concaven Theil der Endfläche des Schlüsselbeins und den anliegenden Theil der Kapsel. Zwischen der unteren Fläche des Schlüsselbeins und der oberen Fläche des ersten Rippenknorpels zieht sich eine Ausbuchtung der Gelenkhöhle eine Strecke weit lateralwärts, so dass der erste Rippenknorpel zur Bildung der Pfanne für das Schlüsselbein mit beiträgt (Fig. 49).

Die Ueberzüge der Articulationsflächen des Brust- und Schlüsselbeins 1 bis 2 Mm. mächtig, bestehen aus einem straffen, eng verfilzten Bindegewebe mit spärlichen interstitiellen Fasern und Knorpelzellen in wechselnder Zahl und Grösse. In jugendlichen Körpern ist die Incisura clavicularis des Brustbeins unter der Faserknorpelschichte mit einer mächtigeren Schicht von hyalinem Knorpel bekleidet (Luschka) [1]).

Die Kapselmembran ist schlaff, stellenweise sehr stark (bis 5 Mm. mächtig), geschichtet. Sie wird verstärkt an der vorderen Fläche durch Fasern welche vom Brustbein und der ersten Rippe aufsteigen [2]), an der hinteren Fläche durch die Ausstrahlung der sogleich zu beschreibenden Haftbänder. Die schwächste Stelle der Kapsel ist die vordere untere Ecke.

Eine genauere Beschreibung des Faserverlaufs in der Kapsel des Sternoclaviculargelenks liefert Waldeyer in seiner Dissertation: De claviculae articulis functione. Berol. 1861.

β. Haftbänder.

1. *Lig. interclaviculare* icl.

β. Haftbänder. 1. Lig. interclavic.

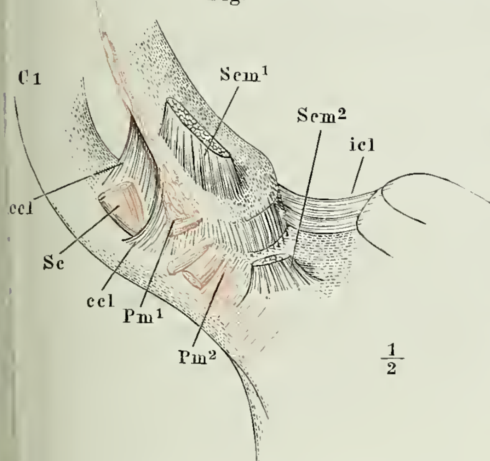
Diesen Namen führt ein Zug transversaler Bindegewebsbündel, welche die sternalen Enden beider Schlüsselbeine verbinden (Fig. 49. 50). Der transversale und verticale Durchmesser des Bandes wechselt je nach dem Abstand der Schlüsselbeine von einander und je nach ihrer Vorragung über den e

---

[1]) Halbgelenke S. 10. [2]) *Lig. sternoclaviculare ant.* Humphrey. [3]) *Lig. ste- clav. post.* Humphrey.

prechenden Brustbeinausschnitt; so ist auch der sagittale Durchmesser des andes (entsprechend der Mächtigkeit desselben) verschieden, der obere eie Rand wulstig oder scharf, im schlaffen Zustande concav, im gespannn gerade. Mit der hinteren Fläche liegt es in der Flucht der hinteren läche des Brustbeins, mit der vorderen Fläche weicht es gegen die Vorerfläche des Brustbeins um so mehr zurück, je dünner es ist. Gegen den albmondförmigen Ausschnitt des Brustbeins ist es durch lockeres Bindegewebe mehr oder minder deutlich abgesetzt.

Fig. 50.



ernoclaviculargelenk mit den Haftbändern von vorn. as Schlüsselbein emporgehoben. *Scm*[1] Schlüsselbeinsprung, *Scm*[2] Brustbeinursprung des M. sternocleidoastoideus. *Sc* M. subclavius. *Pm*[1] Schlüsselbeinurrung, *Pm*[2] Brustbeinursprung des M. pectoralis maj.

Lateralwärts gehen die Bündel des Lig. interclaviculare theils in die Beinhaut der hinteren Fläche der oberen Ecke des Schlüsselbeins, theils in die hintere Wand der Gelenkkapsel über. Verfolgt man den Verlauf der Bindegewebsfasern von der oberen Ecke des sternalen Endes des Schlüsselbeins aus medianwärts, so sieht man sie nach drei Richtungen auseinander weichen, die einen gehen abwärts in die Bandscheibe, andere median- abwärts (als Theil der Gelenkkapsel) zur oberen Ecke des Schlüsselbeinausschnitts Brustbeins, eine dritte Abtheilung endlich medianwärts, als Lig. intericulare, zum Schlüsselbein der anderen Seite (Fig. 49).

2. *Lig. costo-claviculare* **ccl** [1]).

Der Raum zwischen der unteren Fläche des Schlüsselbeins und dem en Rande der ersten Rippe wird von der Kapsel des Sternoclavicular- 2. Lig. costo-claviculare.
nks an durch gerade oder schräg absteigende Bindegewebsfasern ausllt, die ein Band von rhombischer Form und wechselnder Mächtigkeit mmensetzen. Lateralwärts reicht dasselbe bis zu einer wenig ausgeneten glatten Stelle der ersten Rippe, über welche die V. subclavia geht, und stösst mit concavem Rand an die Vene. Es hüllt die Sehne M. subclavius ein, die an der ersten Rippe entspringt, liegt aber mit Hauptmasse seiner Fasern hinter diesem Muskel, indess die an der erfläche des Muskels gelegenen Fasern sich alsbald in die Fascie desn fortsetzen.

Lig. rhomboideum aut.

Im Inneren des Lig. costo-claviculare entwickelt sich zuweilen e Schleimbeutel [1]) von ansehnlichen Dimensionen, der mit seiner vordere Wand die hintere Fläche des Subclavius, mit der oberen Wand das Schlü selbein, mit der unteren die erste Rippe bekleidet.

Vermöge dieses Schleimbeutels kann die Verbindung das Ansehen eines Gelenl einer *Articulatio costo-clavicularis* annehmen, als welche es von Cruveilhi beschrieben wird. Luschka (die anomalen Articulationen des ersten Rippenpaa Wien 1860) fand ein Costoclaviculargelenk linkerseits bei einem 19jährigen Me schen. Die erste Rippe hatte an der Verbindungsstelle des Knorpels mit dem Kn chen eine rundliche, von einem niederen Wall umgebene Gelenkfläche; die er sprechende Gelenkfläche des Schlüsselbeins sass auf einem knopfförmigen Fortsat

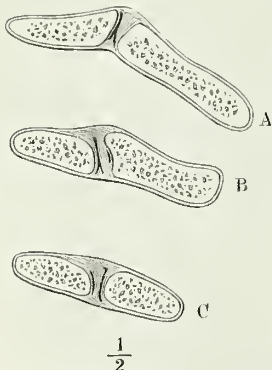
c. Bänder des acromialen Endes des Schlüsselbeins.

α. Kapsel des Acromio-Claviculargelenks [2]).

c. Acromio-Clavicular-gelenk. α. Kapsel.

Zwischen den einander zugewandten Endflächen des Acromion u des Schlüsselbeins, welche bald plan, bald leicht vertieft oder leicht gewöl und nicht selten ganz uneben sind, liegt eine, a oberen Rande bis 6 Mm. mächtige, meist na unten sich verdünnende, bindegewebige, v mehr oder minder zahlreichen Knorpelzell und feinen elastischen Fasern durchset Substanz, deren verschiedenartige Zerkl tungen dem Gelenk eine wechselnde Fo geben (Fig. 51). Bildet sich eine einfa Spalte, so zieht dieselbe in verticaler Ri tung abwärts; sie beginnt oben nahe am Ac mion und endet unten nahe am Schlüsselbe Die Folge ist, dass jeder dieser Knoc einen Ueberzug erhält, von welchen der ac miale nach unten, der claviculare nach o an Mächtigkeit zunimmt. Dieser Fall ist seltenste. Am häufigsten kommt (Fig. 51 der ebenbeschriebenen Spalte eine zweite, v unteren Rande des Schlüsselbeins aufsteigende, meist unebene Spalte entgeg das Acromion erhält einen dünnen, das Schlüsselbein einen aufwärts an Mä tigkeit zunehmenden Ueberzug, und zwischen beide ragt eine zungenförn Synovialfalte von der unteren Kapselwand empor. Der mächtige Ueber aber, der auf diese Weise dem Schlüsselbein verbleibt, wird nicht se durch eine, der Endfläche desselben parallele Spalte abermals getheilt erstreckt sich diese Spalte längs der ganzen Endfläche des Schlüsselbein sondert sich (unter 400 Fällen 3 Mal Gruber) von dem dünnen Uebe des letzteren eine Bandscheibe und es entstehen zwei Gelenkhöhlen (*C*), d jede durch mannigfaltige Synovialfortsätze wieder unvollkommen abget sein kann. Die Bandscheibe kann von überall gleicher Mächtigkeit kann gegen die Mitte dünner und in der Mitte durchbrochen erscheine

Fig. 51.



Frontaldurchschnitte verschiedener Acromio-Claviculargelenke.

[1]) *Bursa mucosa subclavia* Monro. [2]) *Lig. acromio-claviculare. Lig. caps claviculae ext.*

Die Bindegewebsbündel der Ueberzüge und Bandscheiben streichen im Allgemeinen der Endfläche der Knochen parallel; nur in den tiefsten Schichten steigen sie vom Knochen gegen die freie Oberfläche auf.

Die Kapsel ist, abgesehen von den Synovialfortsätzen, an ihrer oberen Wand bedeutend stärker, als an der unteren; an der oberen 1 bis 3 Mm. starken Wand wird sie durch sehnenartige Faserzüge, die von dem einen Knochen zum anderen ziehen, verstärkt (Fig. 52).

Eines accidentellen Acromialgelenks, zwischen Schulterkamm und Acromialepiphyse, wurde in der Knochenlehre (S. 236) gedacht. In Einem der von Ruge beschriebenen vier Fälle bestand die Zwischensubstanz von 0,5 Mm. Mächtigkeit aus Faserknorpel von lamellösem Bau; in den übrigen bestand ein der Synchondrose sehr nahe stehendes Gelenk, indem der Faserknorpel in der Mittelschichte durch eine Spalte unterbrochen war, in welche kurze Synovialzotten ragten. In dem Einen der von Gruber mitgetheilten drei Fälle waren beide Articulationsflächen mit hyalinem Knorpel bekleidet.

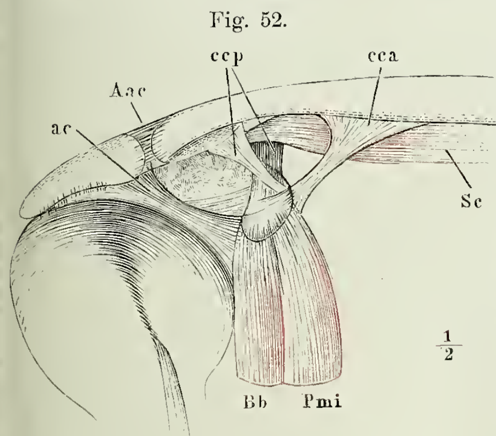
β. Haftbänder.

1. *Lig. coraco-claviculare posticum m.* **ccp.**

Das Lig. coraco-claviculare post. geht von der hinteren Hälfte der medialen Fläche des Schulterhakens zur Tuberositas scapularis des Schlüsselbeins. Es besteht aus zwei platten, ziemlich starken, unter einem spitzen Winkel nach hinten convergirenden und zusammenfliessenden Abtheilungen (Fig. 52). Die hintere mediale Abtheilung [1]) ist unten schmal und breitet sich aufwärts gegen die Insertion am Schlüsselbein fächerförmig aus; ihre Flächen sind, die eine vor- und lateralwärts, die andere rück- und medianwärts gewandt, etwas mehr der frontalen Richtung sich nähernd, als die Gelenkfläche des Schulterblatts, zugleich aber mit dem oberen Rande rückwärts geneigt. Die vordere (laterale) Abtheilung [2]) steht mit den Flächen fast in sagittalen Ebenen, die laterale etwas ab-, die mediale aufwärts geneigt; sie verläuft schräg rückwärts über die obere Fläche des Schulterhakens. Die einander zugewandten Flächen des Bandes und

β. Haftbänder. 1. Lig. cor.-clavic.-post.

Fig. 52.



Schulterblatt, Schlüssel- und Armbein in Verbindung von vorn. *Aac* Articulatio acromio-clavic. *ac* Lig. acromio-coracoid. *cca* Lig. coraco-clavic. ant. *Sc* M. subclavius. *Pmi* M. pect. min. *Bb* kurzer Kopf des Biceps.

[1]) *Lig. coraco-claviculare int. s. conoideum.* [2]) *Lig. coraco-claviculare ext. s. trapezoideum.*

des Knochens sind glatt, mittelst eines feinen, feuchten Bindegewebes, da sich zu einem Schleimbeutel entwickeln kann, verbunden. In die Lück zwischen beiden Abtheilungen ragt das Ende des M. subclavius.

2. *Lig. coraco-claviculare anticum* **cca** [1]).

2. Lig. cor.-clavic. ant.

Mit diesem Namen bezeichne ich einen straffen, glänzenden, aber in der Regel nur dünnen Bindegewebsstreifen, der von der Spitze des Schulterhakens schräg median- und aufwärts zum Schlüsselbein geht, an desse untere Fläche er sich unter sehr spitzem Winkel ansetzt. Am Ursprung hängt er mit der Fascie des M. pectoralis minor zusammen, am Schlüsselbein verwebt er sich mit der Fascie des M. subclavius, von dem er im übri gen Verlauf durch ein ansehnliches Fettlager geschieden ist.

Gruber (Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilk. 1869. No. 40) beschreibt ein accidentelles *Lig. scapulo-claviculare*, welches mit dem Einen Ende am oberen Rand des Schulterblatts medianwärts von der Incisur, mit dem anderen Ende am hinteren Rande des Acromialtheils des Schlüsselbeins befestigt war. Es ging straf gespannt über dem Lig. transv. scap. sup. und über den Vasa transversa scapula von einem Knochen zum anderen. In der Mitte schmal, hatte es an den Ende eine Breite von 9 bis 11 Mm.

Vom physiologischen Standpunkte sind die beiden Gelenke am medialen un lateralen Ende des Schlüsselbeins, trotz der Beständigkeit der Gelenkhöhlen, Synchondrosen gleich zu stellen. Das verhältnissmässig mächtige, weiche Polster i beiden Gelenken bequemt sich der Verschiebung der Knochen in jedem Sinne. Di Art, wie Kapsel und Haftbänder diese Verschiebungen begrenzen, bedarf keine Erläuterung.

B. Schultergelenk.

B. Schultergelenk.

Der Gelenkkopf des Armbeins und die Pfanne des Schulterblatts sin von hyalinischem Knorpel bekleidet. Der Ueberzug des Gelenkkopfs is am stärksten in der Mitte der Gelenkfläche (2 Mm.) und nimmt gegen di Ränder an Mächtigkeit ab; der Knorpelüberzug der Pfanne ist in der Mitt am schwächsten (1 Mm.) und verdickt sich gegen den Rand (bis auf 3 Mm.

Labrum glenoideum.

An den Rand der Pfanne fügt sich ein fibröser Saum, die Lippe de Schultergelenks, *Labrum glenoideum scapulae*. Dieser Saum hat zwe freie Flächen, eine, welche die Pfanne vergrössert und zugleich vertieft indem sie sich in der Flucht der freien Oberfläche des Gelenkknorpels fortsetzt, eine andere, welche ringsum in die Seitenfläche des Gelenkknopf übergeht. Beide Flächen stossen unter einem spitzen Winkel, dem scharfe Rande der Pfanne, zusammen. Der angewachsene Theil der Lippe ruh auf dem knöchernen Rande der Pfanne und geht einwärts, gegen die Ax des Gelenks, in den hyalinischen Knorpelüberzug über. Auf der freie Fläche der Pfanne ist die Stelle, wo der hyalinische Knorpel und die fibrös Lippe aneinanderstossen, häufig durch eine sehr feine und seichte, seltene durch eine tiefe Furche bezeichnet, noch seltener ist sie ganz eben. Di Breite der fibrösen Lippe, d. h. ihr Durchmesser in der Richtung des Durch

---

[1]) *Faisceau aponévrotique coraco-claviculaire antér.* Bourgery.

messers der Gelenkfläche beträgt bis 3 Mm., ist aber oft an verschiedenen Stellen des Umfangs der Pfanne verschieden. An der oberen Spitze der

Fig. 53.

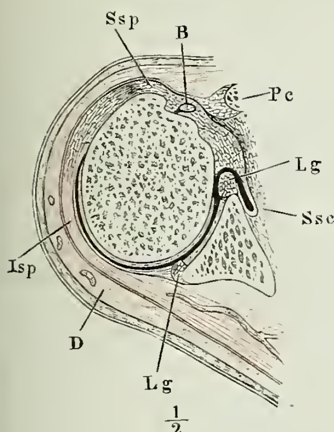
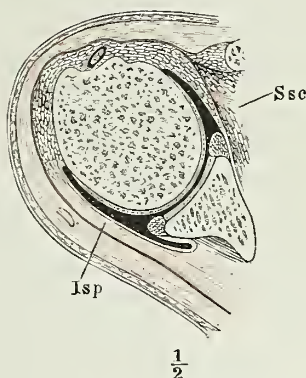


Fig. 54.



[H]orizontaldurchschnitte des Schultergelenks, durch die Mitte der Höhe der Pfanne: Fig. 53 [i]n ruhender Haltung des Arms, Fig. 54 bei möglichster Rotation nach hinten. *Pc* Proc. [c]oracoideus durchschnitten. *B* Sehne des langen Kopfs des Biceps. *Ssp* Sehne des M. supraspinatus. *Isp* M. infraspinatus. *Ssc* M. subscapularis. *D* M. deltoideus.

[P]fanne geht aus der Lippe die Ursprungssehne des langen Kopfs des Biceps [(]Fig. 53. 54 *B*. Fig. 55. 56 B^1) hervor, gewöhnlich mit zwei convergirenden [S]chenkeln, welche an der unteren Fläche eine mehr oder minder tiefe Grube [z]wischen sich fassen.

Fig. 55.

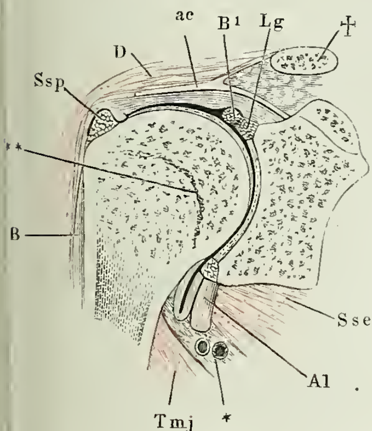
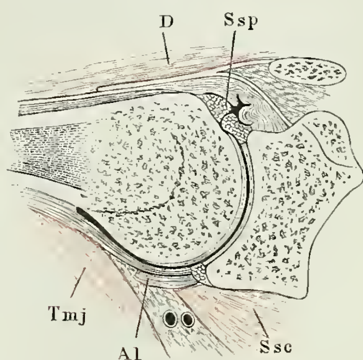


Fig. 56.



[Horiz]ontalschnitte des Schultergelenks durch das Tub. minus des Armbeins: Fig. 55 bei ru[he]ndem, Fig. 56 bei horizontal ausgestrecktem Arm. † Durchschnitt des Schlüsselbeins. [*ac*] Lig. acromio-coracoid. *D* M. deltoideus. *B* Sehne des langen Kopfs des Biceps. *B'* [Ur]sprung derselben am Labr. glenoid. *Ssc* M. subscapularis. *Ssp* Insertion des M. supra[spi]natus. *Al* Ursprung des M. anconaeus l. *Tmj* M. teres maj. * Art. circumfl. humeri post. und N. axillaris. ** Spur der Synchondrose der Epiphyse des Armbeins.

Die Lippe unterscheidet sich vom Gelenkknorpel durch ihre Weichheit, ihre mehr gelbliche Farbe und ihre auf Durchschnitten concentrische Streifung. Sie besteht aus Bindegewebe, dessen Bündel in der Nähe des Knochens und Knorpels Knorpelzellen vereinzelt und in Gruppen einschliessen. Die Hauptmasse der Bündel zieht ringförmig, concentrisch mit dem Rande der Pfanne; nur hier und da und in dünnen Lagen kommen Bündel vor, welche parallel einem auf die Pfanne gefällten Loth oder den Radien der Pfanne und demnach senkrecht gegen jene verlaufen; so auf der äusseren Fläche der Lippe als Fortsetzungen der Bündel der Beinhaut des Schulterblatthalses, ferner in continuirlicher feiner Schichte auf der inneren Oberfläche der Lippe.

Der überknorpelte Armbeinkopf ist ein Kugelsegment und zwar etwas mehr als der dritte Theil einer Kugel von 32 Mm. Radius; im Horizontalschnitt des Gelenks ist der Bogen, welchen die Pfanne mit Einschluss der Lippe beschreibt, etwa $^1/_2$ so gross als der Bogen des Gelenkkopfs, im Verticalschnitte des Gelenks $^3/_4$ so gross.

Die geringen Abweichungen des Gelenkkopfs von der Kugelform (s. Einleitung S. 13) haben Aeby (a. a. O.) und Langer (Anat. d. Menschen S. 116) näher bestimmt. Nach Aeby enthält das Gelenk Abschnitte von zwei Rotationskörpern, von denen der mit grösserem Radius dem lateralen Theil des Gelenkkopfs angehört und die Oberhand in dem Grade gewinnen kann, dass der dem kleineren Radius entsprechende, mediale Theil völlig ausfällt. Nach Langer hat der Umriss des frontalen Durchschnitts in der Richtung des Tub. majus beständig einen grösseren Radius, als der in der Richtung des Tub. minus.

Kapsel. Die Kapsel des Schultergelenks geht vom Rande der Pfanne des Schulterblatts zum Halse des Armbeins. Am bei weitem grössten Theil des Umfangs der Pfanne entspringt sie von der fibrösen Lippe; nur über dem Ursprung der Sehne des langen Bicepskopfes entspringt sie unmittelbar am Knochen und zwar über der oberen Spitze der Pfanne von der Wurzel des Schulterhakens. Auf der unteren Hälfte des Randes der Pfanne geht sie geradezu aus der scharfen Kante der fibrösen Lippe hervor; weiter hinauf dagegen entsteht sie an der Aussenfläche der fibrösen Lippe, so dass deren Kante frei in die Gelenkhöhle ragt. Am Armbein inserirt sich die Kapsel oberhalb der Tubercula majus und minus gerade an der Grenze des überknorpelten Kopfes; über die Vertiefung zwischen beiden Höckern ist sie brückenförmig hingespannt und hilft so die obere Mündung des Canals begrenzen, welcher die Sehne des langen Kopfs des Biceps einschliesst. Unterhalb des unteren Randes des Kopfes überzieht die Kapsel einen Theil des ausgeschweiften Vorsprungs (Knochenlehre S. 240), der den eigentlichen Kopf trägt. Aus dem unteren Rande des Gelenkknorpels hervorgehend liegt sie bis etwa 10 Mm. unterhalb dieses Randes, nach Art einer Beinhaut genau dem Knochen an; von da an wird sie selbstständig und mächtiger und nimmt, je nach der Stellung des Armbeins, eine verschiedene Lage an. Hängt der Arm ruhend herab (Fig. 55), so geht sie, durch ein lockeres und dehnbares Bindegewebe mit der Beinhaut des Armbeinkörpers verbunden, an demselben bis zur Gegend des oberen Randes des M. teres major herab, um hier umzubiegen und zum Rande der Pfanne aufzusteigen. Es leuchtet ein, dass ohne eine solche Einrichtung der Arm nicht erhoben

erden könnte. Wird er erhoben, so wird die zwischen dem Rande der 'anne und dem Armbeinkörper herabhängende Falte der Kapsel ausgeichen (Fig. 56); wie hoch er erhoben werden könne, hängt von der Länge eser Falte ab. Bei erhobenem Arm ragt der überknorpelte Kopf des rmbeins über den unteren Rand der Pfanne hinaus; bei gesenktem Arm mmt der von Beinhaut bekleidete, den Armbeinkopf tragende Vorsprung s sogenannten Halses mit in die Pfanne zu liegen. Wie weit alsdann r Gelenkkopf den oberen Rand der Pfanne überragt und wie sich die ere Kapselwand bei hängendem Arm spannt, bei erhobenem Arm in ierfalten zusammenschiebt, wird eine Vergleichung der beiden Figuren sser, als eine weitläufige Beschreibung lehren. Ebenso darf ich auf g. 53 und 54 verweisen wegen der Faltungen der Kapsel bei den eigentlh sogenannten Rotationsbewegungen des Arms. Die Falte schiebt sich, e man sieht, um den Rand der Pfanne bei der Vorwärtsrotation (Fig. 53) ter den M. subscapularis, bei der Rückwärtsrotation (Fig. 54) unter die n. infraspinatus und teres minor.

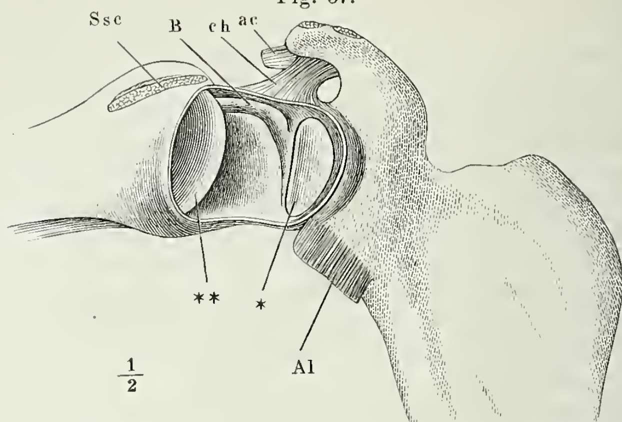
Die Kapselmembran ist aus Bindegewebe mit spärlichen interstitiellen stischen Fasern und einem einfachen Epithelium zusammengesetzt. Was Anordnung der Bindegewebsbündel betrifft, so verlaufen sie in den sseren Schichten meistens in gerader Richtung von dem einen Knochen n anderen, in den inneren Schichten kreisförmig, parallel dem Anheftgsrande. Die Mächtigkeit der Kapselmembran an sich beträgt nicht er 1/3 Mm., sie wird aber an verschiedenen Stellen theils durch äussere, ils durch innere Auflagerung verstärkt. Aeusserlich durch die Sehnen Mm. supraspinatus, infraspinatus und subscapularis, welche in der he ihrer Insertion untrennbar mit der Kapselmembran verwachsen, ferner ch das *Lig. coraco-humerale* [1]), ein breites Band, welches vom late- Lig. coraco-humerale. ren Rande des Schulterhakens unter dem Lig. coraco-acromiale entspringt l in die obere und hintere Wand der Kapsel ausstrahlt (Fig. 57). Die ulterblattmuskeln selbst tragen zur Befestigung der Kapsel bei, indem soweit sie über dieselbe hinlaufen, straff genug angeheftet sind, um bei tractionen die Kapsel mit sich zu ziehen. So lange diese Verbindung der skeln mit der Oberfläche der Kapsel intact ist, bleibt zwischen den unn Rändern des M. teres major und des M. subscapularis nur ein schmaler if der Kapselmembran frei; an diesen sind die durch die Lücken zwin M. teres maj. und Ancon. longus tretenden Gefässe und Nerven (Fig. **) und die genannten Muskeln selber genau mittelst eines ungewöhnlich en, fast sehnigen Bindegewebes angewachsen, so dass es der Kapsel auch dieser, der schwächsten Seite nicht an Unterstützung fehlt. Ueber die rfasern, welche den Anfang des Sulcus intertubercularis brückenförmig en, gehen starke Längsfaserbündel herab; eine nähere Beschreibung elben kann erst in Verbindung mit der Beschreibung der Oberarmmus- gegeben werden.

---

1) *Lig. suspensorium humeri* aut. *L. coracoideo-capsulare* Barkow. *Lig. accessorium ri* Krause. *Lig. superius humeri* H. Meyer. Macalister (Journ. of anat. I, 317) det von demselben ein *Lig. coraco-glenoidale*, welches mit ihm am Schulterblatt entgt und rechtwinklig zu demselben, mehr oder weniger deutlich gesondert, in das elband des Schultergelenks übergeht.

Auf der Innenseite der Kapsel machen sich an der oberen Fläche zw in gerader Richtung von der Schulterblatt- zur Arminsertion verlaufen

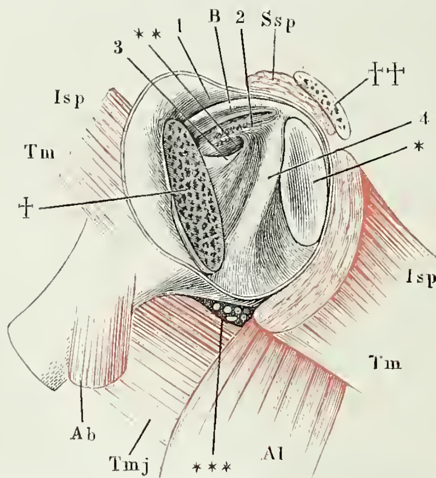
Fig. 57.



Schultergelenk, von vorn geöffnet, der Armbeinkopf herabgezogen. *ac* Lig. acromio-corac abgeschnitten. *ch* Lig. coraco-humerale. *B* Sehne des langen Kopfs des Biceps, durch Gelenkhöhle verlaufend. *Ssc* Sehne des M. subscapularis. *Al* Sehne des M. ancon. lo * Pfanne des Schulterblatts. ** Armbeinkopf.

Wülste (Fig. 58, 1. 2) bemerklich, eine breite, seichte Furche einschliesse welche zur Aufnahme der über den Kopf des Armbeins hingleitenden Bice sehne bestimmt ist. I Wulst, welcher die Furc nach hinten begrenzt, e spricht der Sehne des supraspinatus, der Wu welcher sie nach vorn grenzt, dem Lig. cora humerale. In geringer E fernung unterhalb des el genannten Wulstes bewi parallel demselben obere Rand der Sehne M. subscapularis einen V sprung der vorderen K selwand nach innen Unter einer dünnen Falt welche vom Rande je Wulstes schräg lateralw absteigt und sich unterh des von der Sehne des S scapularis herrühren Vorsprungs verliert, fin sich der Eingang in

Fig. 58.



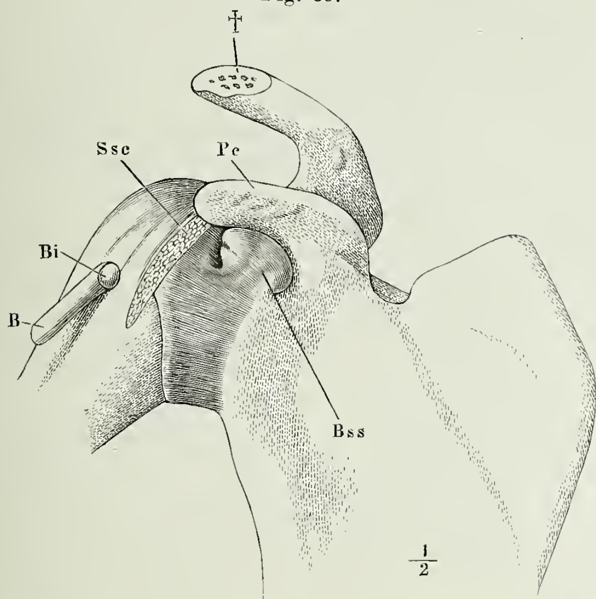
Schultergelenk von hinten geöffnet. Armbeinkopf entfernt. † Schnittfläche desselben. * Pfanne des Schulterblatts. †† Schnittfläche des Acromion. *Isp*, *Tm* M. infraspinat. u. teres min., durchgeschnitten und zurückgeschlagen. *Ssp* M. supraspinat. *Al* M. anconaeus longus. *Ab* M. anconeus brevis. *Tmj* M. teres maj. ** Eingang der Bursa synov. subscapul. *** Vasa circumfl. humeri post u. N. axillaris.

[1]) *Lig. glenoideo-brachiale int.* Schlemm (Müll. Archiv 1853, S. 45).

ubscapulare Synovialtasche (**), auf welche ich sogleich zurückkomme. 'arallel dieser Falte endlich zieht, dicht unter derselben, von der fibrösen ippe ein starker Bindegewebsstreifen [1]) lateral- und abwärts (4) und löst ich fächerförmig in die ringförmige Faserung des inneren Theils der Kap-lwand auf.

Mit der Höhle der Schultergelenkkapsel stehen regelmässig zwei Syno-ialtaschen in offener Verbindung, die demnach auch als Ausstülpungen der apsel angesehen werden können. Die Eine, ***Bursa synov. subscapularis*** 'ig. 59), erstreckt sich von der eben beschriebenen Oeffnung in der vor-

Fig. 59.



ultergelenk von vorn mit aufgeblasenen Synovialtaschen. † Durchschnitt des Schlüsselbeins. Proc. corac. *B* Sehne des langen Kopfs des M. biceps. *Ssc* Sehne des M. subscapularis.

en medialen Wand der Kapsel, welche etwa in der Höhe der Einbiegung vorderen Pfannenrandes liegt, in Form eines höckerigen Blindsacks r oder minder weit medianwärts unter die vordere concave Fläche des ulterhakens; sie hat hinter sich die Beinhaut, vor sich die obersten del des M. subscapularis, von welchen sie aber noch durch einen ge-ossenen Schleimbeutel getrennt ist.

Var. Einmal fand ich einen zweiten Eingang in die B. synov. subscap. zwi-n Pfanne und Labr. glenoid. gerade über der Incisur.

Die zweite Ausstülpung der Kapsel, ***Bursa intertubercularis*** (Fig. 59), let den oberen Theil des Canals aus, in welchem die Sehne des Biceps eschlossen liegt; die Synovialtasche ist also cylindrisch; ihr blindes abge-letes Ende reicht bis in die Gegend der Anheftungsstelle der Sehnen des

---

[1]) *Lig. glenoideo-brachiale inf. s. latum* Schlemm.

M. pector. maj. und latissimus dorsi hinab. Nur dies abgerundete Ende i frei und einigermaassen selbstständig, es stösst auf das lockere Bindeg webe, welches weiterhin die Sehne des Biceps einschliesst; innerhalb d Canals ist die Synovialtasche nichts Anderes, als die untrennbare, innerst Schichte einerseits der Auskleidung der Knochenrinne, andererseits der üb die Rinne hingespannten fibrösen Brücke. Die Auskleidung der Knoche rinne ist Bindegewebe von 1 Mm. Mächtigkeit, welches aus dem hyalin schen Knorpelüberzug des Gelenkkopfs, wie überall, dergestalt hervorgeh dass am Rande des Gelenkkopfs zuerst die oberflächliche und weiter a wärts immer tiefere Schichten der Grundsubstanz fibrös werden. Die de Knorpel und, weiter abwärts, dem Knochen zunächst gelegenen Bindegeweb schichten schliessen noch Knorpelzellen ein. Im oberen Theile des Cana liegen die Bündel unregelmässig verflochten; abwärts ordnen sie sich qu und werden sehnig, in die Sehnenbündel des M. latiss. dorsi sich fortsetzen Die freie Fläche deckt eine structurlose, steife Membran, vielleicht ursprün lich ein Epithelium. Die Decke des Canals, im Anschluss an die oben b schriebene Brücke der Kapsel, besteht aus einer äusseren Lage longitudin ler, einer inneren Lage querer, gefässreicher Bindegewebsbündel; von ihr Innenfläche geht zur Sehne des Biceps eine feine ($^1/_5$ Mm. dicke), netzart durchbrochene, aus longitudinalen Bindegewebsbündeln mit rhombisch Maschen gewebte Membran [1]), eine unvollkommene Scheidewand, welche d Synovialtasche der Länge nach theilt. Die Bicepssehne selbst ist, so w sie frei in der Gelenkkapsel und Synovialtasche liegt, von einem Epitheli oder einer structurlosen Membran bekleidet.

Synovial-fortsätze.

Die Kapsel des Schultergelenks ist verhältnissmässig arm an Synovi fortsätzen. Platte, scharfrandige, öfters gelappte Synovialfalten umgeb scheidenartig den Ursprung der Sehne des Biceps, besonders den unte Theil, oder legen sich über die Seitenränder dieser Sehne. Feine gefä reiche Zotten sitzen haufenweise um den Eingang der Bursa synovial. s scapularis (Fig. 58) und in der Nähe der Humerusinsertion der Kapsel.

C. Ellenbogengelenk.

C. Ellenbogengelenk.

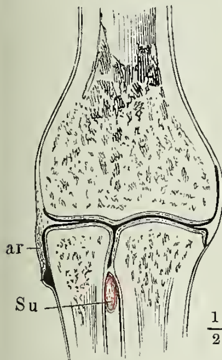
Das Ellenbogengelenk schliesst das untere Ende des Armbeins und oberen Enden der beiden Unterarmknochen ein. In demselben werden z Bewegungen völlig unabhängig von einander ausgeführt. Erstens bewe sich die beiden Unterarmknochen gemeinschaftlich in einer nahezu sagi len Ebene um die Axe des Processus cubitalis; da diese Axe mit dem dialen Ende etwas tiefer steht, als mit dem lateralen, so ist die längste des Unterarms weder in der Beugung, noch in der Streckung ganz der des Oberarms parallel; in der Beugung weicht sie unter einem spit Winkel medianwärts, in der Streckung unter einem sehr stumpfen Wi lateralwärts ab. In jeder Stellung der beiden Unterarmknochen zum A bein dreht sich zweitens die vertiefte Endfläche des Köpfchens des dius auf dem Köpfchen des Armbeins, die Circumferentia articularis Radius im Sinus lunatus der Ulna um eine fast verticale, streng genom

1) *Retinaculum* aut..

om Mittelpunkt der oberen Endfläche des Radius zur Wurzel des Proces- us styloideus der Ulna gelegte Axe.

Alle im Ellenbogengelenk articulirenden Flächen sind in jeder Stel- ıng fast vollständig mit einander in Berührung und passen demnach ge- au auf einander. Nur in der Gegend der Querfurche der Fossa sigmoidea nd der Einbuchtungen, in welche diese Querfurche jederseits ausläuft, chliesst sich die Oberfläche der Ulna nicht genau der Oberfläche der 'rochlea an; die Unebenheit der Fossa sigmoidea wird theilweise durch die päter zu erwähnenden Synovialfortsätze ausgeglichen; so weit sie unaus- eglichen bleibt, ist sie von Synovia erfüllt. Der Furche der Trochlea, in welcher der Kugel- und Kegelabschnitt zusammenstossen (Knochenl. S. 242), entspricht die vom oberen zum vorderen Rande der Fossa sigmoidea verlaufende stumpfe Firste; die in einander eingreifenden Vorragungen und Vertiefungen sicheren den Gang der Ulna auf dem Armbein gegen seitliche Verschiebungen. Die Firste aber umkreist die Trochlea in Form einer allerdings sehr flachen Spirale und stempelt dadurch das Ellenbogen- zum Schraubengelenk. Die ganze Höhe eines Schraubengangs beträgt etwa 4 Mm.; die Steigung findet in der Art Statt, dass der Unterarm auf dem Oberarm bei der Beugung seitwärts rückt [1]). Die Vertiefung in der oberen Endfläche des Radius ist zur Aufnahme des Capitulum des Armbeines bestimmt (Fig. 60); zwischen beiden Knochen findet noch n zweiter Contact von Gelenkflächen Statt, die zwar nicht auf einander assen, da sie beide convex sind, dennoch aber eine genau schleifende Ver- hiebung auf einander bei den Drehungen um die Axen der beiden, im llenbogengelenk vereinigten Gelenke haben (Henke). Ein schmaler, dem ugligen Gelenkkopfe des Armbeins, der den Radius trägt, zunächst angren- ender Theil der um die Axe des Ginglymus gebogenen Trochlea wird näm- ch noch von einem ähnlichen des Radius berührt, der um die Axe des otationsgelenks gebogen ist. Diese Berührung von zwei einander zuge- ehrten convexen Rollen ist zwar immer auf eine kleine Stelle beschränkt, edingt aber eine sehr genau schleifende Bewegung um die beiden Axen wischen Oberarm und Radius. Bei Beugung und Streckung gleitet dieselbe leine Stelle des Radius über die Länge des Trochlearandes hin, bei Pro- ation und Supination geht umgekehrt der ganze Radiusrand an derselben leinen Stelle des Trochlearandes gleitend vorbei.

Fig. 60.



Frontaldurchschnitt des Ellenbogengelenks. *ar* Lig. annulare radii. *Su* M. supinator.

[1]) Meissner (Jahresbericht 1856, S. 514) hat dies Verhältniss durch sogenannte ɔurlinien, d. h. durch die Furchen nachgewiesen, die ein aus der Einen Gelenkfläche her- ɔrragender spitzer Stift bei den Bewegungen auf der anderen Fläche hinterlässt. Es lässt ch mittelst einer noch leichter zu constatirenden Thatsache bestätigen: an genauen, im frorenen oder getrockneten Zustande des Gelenks angefertigten Sagittalschnitten tritt, enn man Bewegungen ausführt, der Schnittrand des Einen Knochens seitwärts über den s anderen vor.

Um die normale Beuge- und Streckbewegung zu gestatten, muss di Articulationsebene in allen sagittalen Durchschnitten kreisförmig sein un der Gelenkkopf (den der Proc. cubitalis repräsentirt) muss im sagittale Durchschnitt einen grösseren Theil eines Kreises beschreiben, als die (vo den Unterarmknochen getragene) Pfanne. Der sagittale Durchschnitt de Fossa sigmoidea in der Gegend der mittleren Firste, wo die Concavität an tiefsten ist, stellt einen Halbkreis von 10 Mm. Radius dar; dass er nich mehr als einen Halbkreis beträgt, erhellt schon daraus, dass nach Trennun der Bänder sich der Unterarm sogleich vom Oberarm löst und herabfällt Nach beiden Seiten von jener Firste nimmt der Halbmesser der Krümmun zu, die Bogenlänge ab.

Nach Denucé (Mém. sur les luxations du coude. Paris 1854. 4.) betrug de Halbmesser der Krümmungen des Ellenbogengelenks an drei Skeletten, einer männlichen von starkem, einem von gewöhnlichem Wuchs und einem weibliche gemessen:

	Mm.	Mm.	Mm.
am medialen Rande der Trochlea	16,5	13,25	12,5
Furche der Trochlea	11	9,5	9
am lateralen Rande derselben . .	13	11,5	9,5
Capitulum	12,5	11,2	9,2

Dem sagittalen Durchschnitte der Trochlea dagegen, an der der First der Fossa sigmoidea entsprechenden Stelle fehlt zu einem vollständige Kreise nur das kurze Stück des Randes, welches mit der Scheidewand zwi schen Fossa olecrani und Fossa ant. maj. in Zusammenhang steht, und i demselben Durchschnitt verhält sich die Bogenlänge des Armbeinköpfchen zur Bogenlänge der Depression des Radiusköpfchens wie 2 : 1.

Bei gestrecktem Arm erreicht der obere Rand der Fossa sigmoide beinahe die hintere Fläche der Scheidewand zwischen Fossa olecrani un Fossa ant. maj., bei möglichst gebeugtem Arm erreicht der vordere Ran der Fossa sigmoidea die vordere Fläche derselben Scheidewand; es bleib demnach dort ein vorderer, hier ein hinterer Theil der Trochlea frei, welch einem Halbkreis weniger der Dicke jener Scheidewand entspricht (sieh Fig. 61 und 62).

Sinus lunatus der Ulna und Facies articularis des Radius sind Theil von Cylinderflächen, jene einem Bogen von 180°, diese einem Bogen vo 90° entsprechend, mit einem Radius von 12 Mm.

Der Knorpelüberzug der im Ellenbogengelenk articulirenden Knoche ist durchweg hyalinisch, von etwa 2 Mm. Mächtigkeit; doch sind die artic lirenden Flächen nicht in ihrer ganzen Ausdehnung mit Knorpel bedeckt namentlich endet die Knorpelbekleidung der Trochlea in fast gleicher Höh vorn und hinten mit transversalem etwas eingebogenem Rande; knorpe lig ist nur der mittlere Theil der Trochlea, den die Fossa sigmoidea um fasst, wenn der Unterarm mit dem Oberarm einen rechten Winkel bilde Der Theil der Articulationsfläche, welcher bei dieser Stellung des Arm vorn und hinten frei bleibt, ist nur mit fest anliegender, glatter Beinha oder mit einem fetthaltigen Polster überzogen. Andererseits ist merkwürd ger Weise auch die laterale Hälfte des Seitenrandes des Radiusköpfchen die niemals weder mit dem Sinus lunatus der Ulna, noch mit einer andere

ochenfläche in Berührung kommt, mit einer mächtigen Schichte hyalinien Knorpels versehen.

Die Enden der drei im Ellenbogengelenk verbundenen Knochen umebt eine einfache, sackförmige, nur am Halse des Radius eng anschliessende Kapsel.

Fig. 61.

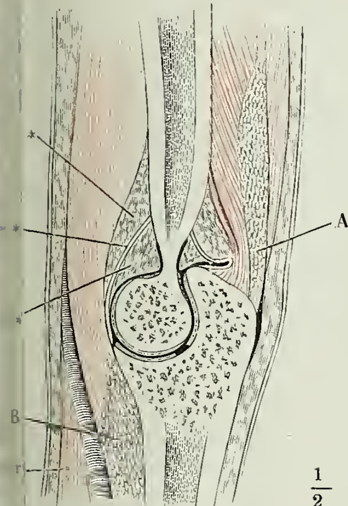
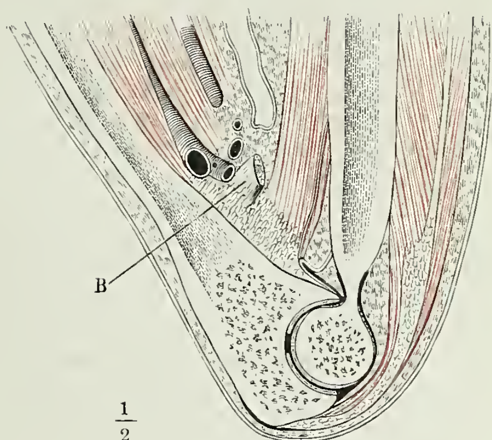


Fig. 62.



ittaldurchschnitte des Ellenbogengelenks durch die Mitte der Trochlea: Fig. 61 in eckung, Fig. 62 in Beugung. *A* Sehne des M. ext. triceps. *Bi* Sehne des M. brachialis int. *B* Sehne des M. biceps. *Br* M. brachioradialis.

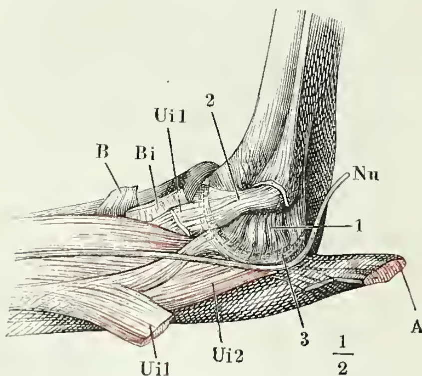
pselmembran, welche stellenweise sehr dünn, an anderen Stellen durch te sehnige Faserzüge verstärkt ist. Die Kapsel ist am Armbein so aneftet, dass die zur Aufnahme der Vorderarmknochen bestimmten Gruben der vorderen und hinteren Fläche dieses Knochens, sowie die mediale che des Processus cubitalis noch mit in die Höhle des Gelenks fallen. Ursprung zieht sich in einem aufwärts convexen Bogen über der Fossa . maj., in einem zweiten, steileren aber schmaleren Bogen über der Fossa . min. hin, geht genau am lateralen und hinteren Rande des Capitulum n lateralen Rande der hinteren Fläche der Trochlea, an diesem aufwärts, n transversal durch den oberen Theil der Fossa olècrani und dicht under Wurzel das Epicondylus medialis vorüber zurück zur Vorderseite. der Ulna befestigt sie sich allseitig im Umfange der überknorpelten che und zwar in der Mitte des oberen Randes der Fossa sigmoidea am de des knorpligen Ueberzugs selbst, im Uebrigen in einer Rinne des ochens dicht neben dem Rande des Knorpels. Am Radius setzt sich die psel rings um den Hals an, ungefähr in der Mitte zwischen dem unteren de des Köpfchens und der Tuberosität, am lateralen Umfang etwas weiter värts, als am medialen (Fig. 60). Als feine glatte Bindegewebshaut geht von dieser Insertionsstelle an aufwärts, zuerst locker, allmälig fester an Knochen angeheftet und zuletzt in den Knorpel des Randes des Köpfns sich verlierend. In gleicher Weise geht die Kapselmembran von r Insertionsstelle am Armbein herab über die hintere und die beiden

vorderen Gruben und continuirlich in die Bindegewebslage über, welc (s. oben) den Processus cubitalis oberhalb des Knorpelüberzugs bekleid An die knöcherne Scheidewand der beiden vorderen Gruben ist sie dur eine Art Frenulum befestigt; über sämmtlichen Gruben wird sie dur gerade oder schräg absteigende, platte sehnige Bündel verstärkt, oft au durch eine Fettlage von der Oberfläche des Knochens getrennt. Die Gr ben erscheinen deshalb am frischen Präparat beträchtlich flacher, als an de macerirten Knochen.

Aeusserlich ist die Kapselmembran an bestimmten Stellen beständ von umschriebenen, mit der Oberfläche derselben fest verwebten Fettma sen belegt. Eine solche findet sich sowohl an der vorderen, als an d hinteren Seite des Arms auf dem über die Gruben hingespannten Theil d Kapsel; sie erstreckt sich, allmälig sich verdünnend, noch etwas über d Anheftungsstelle der Kapsel am Arm hinauf und bildet dort für den brachialis int., hier für den Anconaeus eine ebene, die Vertiefungen au gleichende Unterlage (Fig. 61. 62). Ebenso ist der Raum zwischen Ul und Radius unterhalb des Theils der Kapsel, der sich vom unteren Ran des Sinus lunatus zum Halse des Radius erstreckt, von Fett ausgefüllt.

Die Kapsel ist, wie erwähnt, von sehr ungleicher Mächtigkeit; die ei gewebten Züge fibröser Fasern verleihen ihr stellenweise einen sehnig Glanz und eine bedeutende Dicke, grenzen sich aber nirgends zu selb ständigen Hülfsbändern ab, und lassen sich nur künstlich von der eige lichen Synovialkapsel trennen. In der hinteren Wand der Kapsel ist d untere Theil durch transversale, die Mitte des oberen Theils durch vertica das eben erwähnte Fettlager durchsetzende Fasern [1]) verstärkt; zu beid Seiten dieser verticalen Fasern ist die hintere Wand zart und zerreissli wie ein Schleimbeutel; in d Nähe der Olecranoninsertion wi sie durch die Sehne des Exten triceps unterstützt, die, ohne der Kapsel zu enden, doch se straff mit ihr verbunden ist; genauesten hängt mit dem lateralen Rande der Trochlea e springenden Theile der hinte Kapselwand die Ursprungsseh des M. anconeus quartus zusa men.

Fig. 63.



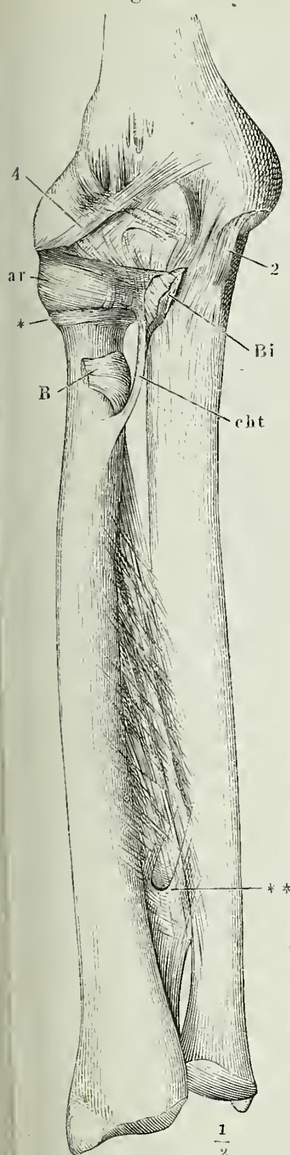
Ellenbogengelenk, von der medialen Seite. Der am Epicondylus medial. entspringende Kopf des M. uln. int. *Ui* 1 durchschnitten und zurückgeschlagen. *Ui* 2 Ulnarursprung des M. ulnaris int. *A* Sehne des M. ext. triceps. *Bi* Sehne des M. brachial. int. *B* Sehne des M. biceps. *Nu* N. ulnaris.

Von ihrer Ursprungsstelle hinteren und unteren Rande Wurzel des Epicondylus me alis an enthält die Kapsel star radienförmig divergirende Fas bündel, von denen die oberst quer in die hintere Kapselwa ausstrahlen, die folgenden [2]) s

[1]) *Lig. rectum cubiti posticum* Barkow. Das *Lig. cubiti posticum* Meckel's u. A. fasst alle der hinteren Kapselwand eingewebten Fascikel. [2]) *Lig. humero-olécranien* Cr

successiv am medialen Rande des Olecranon inseriren (Fig. 63. 1). Sie bilden die glatte vordere Wand des Canals, in welchem, von hinten her durch den Ulnarursprung des M. ulnaris int. (*Ui*2) bedeckt, der N. ulnaris herabläuft.

Fig. 64.



E·nbogengelenk und Vorderarmk chen mit dem Lig. inteross. von v ı. *B* Sehne des Biceps, *Bi* d M. brachial. int. * Sackförmige K sel unter dem Lig. annulare r i (*ar*). *cht* Chorda transversalis.

Vom vorderen Rande der Wurzel des Epicondylus medialis, vor dem Ursprunge der Beugemuskeln des Vorderarms gehen starke Faserbündel aus, zum Theil transversal in die vordere Kapselwand, zum Theil schräg vor- und abwärts zur medialen Ecke des Proces. coronoideus [1]) (Fig. 63. 64. 2). Mit den Insertionen der beiden letztgenannten Fascikel verflechten sich Fasern, welche über deu concaven medialen Rand der Fossa sigmoidea vom Olecranon zum Processus coronoideus straff hinübergehen [2]) (Fig. 63. 3).

Iu der vorderen Wand der Kapsel (Fig. 64) verlaufen stärkere Fasern theils vom oberen Ursprunge der Kapsel an gerade abwärts [3]), theils vom Epicondylus medialis aus schräg lateral- und abwärts; ein stärkerer und ziemlich beständiger Streifen (4) geht vom Epic. med. aus, vor dem obereu Rande des Proc. coronoideus vorüber an die vordere laterale Ecke dieses Fortsatzes und theilweise weiter in das Lig. annulare radii und den M. radialis ext. brevis. Der M. brachialis int., der die vordere Wand der Kapsel deckt und durch straffes Bindegewebe mit derselben zusammenhängt, schickt zuweileu vom lateralen, zuweilen vom medialen Rande aus einige dünne Muskelbündel in die Kapsel (Fig. 62).

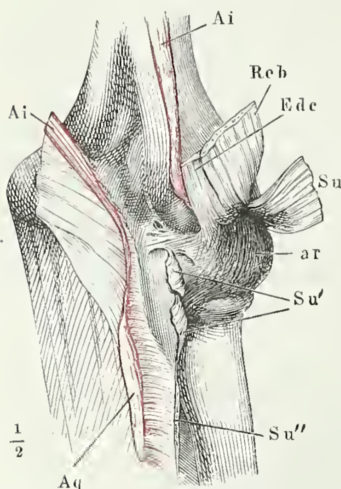
Der stärkste Theil der Kapsel ist derjenige, welcher halb- oder vielmehr dreiviertelkreisförmig den Kopf und Hals des Radius umgiebt und den Siuus lunatus der Ulua zum Ringe ergänzt, in welchem die Drehungen des Radius vollzogen werden. Es ist ein Band von 10 Mm. Höhe, Lig. annulare radii.

---

1) *Lig. humero-coronoidien* Cruv. Das *Lig. cubiti laterale int. s. brachio-cubitale* aut. (*cubito-ulnare* M. J. Weber) begreift sämmtliche vom medialen Epicondylus entspringende Fascikel. 2) Hinterer Schenkel des *Lig. laterale int.* O. Fischer (die Ursachen des so häufigen Verkennens von Verrenkuugen, Köln 1850. 4. S. 12). 3) *Lig. rect. cubiti anticum* Barkow. Unter *Lig. anterius cubiti* versteht man diese verticalen nebst den schrägen und transversalen Fasern.

Lig. annulare radii [1]), genau nach dem oberen Ende des Radius geformt und demnach trichterförmig nach unten verengt, am mächtigsten am unteren Rande von welchem aus die Kapsel plötzlich verdünnt sich an den Hals des Radius ansetzt (Fig. 60). Der Hauptmasse nach besteht es aus horizontalen Faserbündeln, welche am hinteren und vorderen Rande des Sinus lunatus befestigt sind. Ihnen mischen sich schräg auf- und absteigende Fasern [2]) bei welche hinten (Fig. 65) vom Olecranon, vorn (Fig. 64) vom Proc. coronoid unter- und oberhalb des Sinus lunatus ihren Ursprung nehmen. Einige der untersten und innersten Faserbündel umgeben, indem sie dicht am unteren Rande des Sinus lunat. vorüberziehen, vollkommen kreisförmig geschlossen den Hals des Radius. Die Sehnen der unterhalb des Epicondylus lateralis entspringenden Streckmuskeln, namentlich der Mm. ulnaris ext. ext. dig. minimi und ext. dig. comm. sind an das Lig. annulare angewachsen. Die Sehnenfasern des M. supinator entspringen zum Thei von demselben. Die verticalen Fasern, die ihm auf diese Weise äusserlich anhaften und die Festigkeit desselben bedeutend vermehren, lassen sic künstlich trennen von verticalen un schräg absteigenden, der Kapsel innige eingewebten Fascikeln [3]), welche vor Epicond. later. theils vorwärts in da Lig. annulare ausstrahlen, theils rück wärts über dasselbe weg zum oberste Theil der Crista interossea der Uln verlaufen (Fig. 65).

Fig. 65.



Ellenbogengelenk von hinten. *Ai* M. anconeus int. durchschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Aq* Ulnarinsertion des M. ancon. quartus. *Reb*, *Edc* aufwärts zurückgeschlagene Ursprünge der Mm. rad. ext. brevis und ext. dig. comm. *Su*, *Su′*, *Su″* Ursprungssehnen des M. supinator.

Die dünne vom unteren Rande des Li annulare und vom unteren Rande des Sin lunatus zum Halse des Radius sich erstr ckende Kapselwand [4]) unterstützen d oberen Faserbündel des M. supinato welche unmittelbar auf diesem Theile d Kapsel aufliegen und durch straffes Bi degewebe mit ihr verbunden sind (Fig. 6(

Synovialfortsätze.

Die Kapsel des Ellenbogengelenks i reich an Synovialfortsätzen. Eine fet haltige Falte mit glatten Flächen, hoh Basis und scharfem halbkreisförmige Rande springt von der Vorderfläche d hinteren Wand nach innen vor und fü bei gebeugtem Arm die Fossa olecr. aus (Fig. 62). Mit dem Fettlapp welcher an der entsprechenden Stelle von aussen die Kapsel deckt, bild sie eine zusammenhängende Masse, durch welche sich jedoch auf Vertic

[1]) *L. orbiculare s. coronarium radii.* [2]) *Ligg. accessoria* Weitbr. *Annulus acces rius* Weber-Hildebrandt. [3]) *Lig. laterale cubiti ext. s. brachio-radiale.* [4]) zwischen Sinus lunatus und Hals des Radius gelegene Partie der Kapselwand nennt Den *Lig. quadratum.* Als solches erscheint sie erst, wenn man das Lig. annulare durchschnit und Ulna und Radius möglichst von einander abgezogen hat.

schnitten die fibröse Kapsel hindurch verfolgen lässt. In ähnlichem Verhältniss zur Kapsel (Fig. 61 **) stehen zwei ähnlich geformte, kleinere, fetthaltige Synovialfalten (***), welche dem äusseren Fettbeleg der vorderen Kapselwand (*) gegenüber nach innen vorragen, um bei gestrecktem Arm die Fossae ant. maj. und minor auszufüllen. Scharfe, dünne, mitunter fetthaltige verticale Falten drängen sich von vorn und hinten her, eine kurze Strecke weit zwischen die correspondirenden Flächen des Radius und der Ulna. Der in die Gelenkhöhle schauende Theil der ulnaren Fläche des Processus cubitalis humeri ist gleich der ihr gegenüberliegenden Kapselwand mit kleinen, in der Regel fetthaltigen Falten und Zotten besetzt. Ansehnliche fetthaltige Polster legen sich, theils von der Kapsel, theils vom Knochen ausgehend, von beiden Seiten her in die Erweiterungen der Querfurche der Fossa sigmoidea. Einigemal fand ich eine kreisförmige scharfrandige, bis 2 Mm. breite Synovialfalte ringsum zwischen dem Capitulum des Armbeins und dem abhängigen Rande der oberen Endfläche des Radius. Feine Zotten und Fältchen finden sich ausserdem in einem Kranze an dem lateralen (nicht articulirenden) Theile des Randes des Radiusköpfchens und an hinteren und vorderen Rande der Trochlea.

Beim Neugeborenen vermisst Hüter (Archiv für path. Anat. u. Physiol. XVIII, 253) die von Knorpel entblösste Querfurche, welche die der Trochlea entsprechende Gelenkfläche der Ulna in eine obere und untere Hälfte theilt.

Physiologische Bemerkungen.

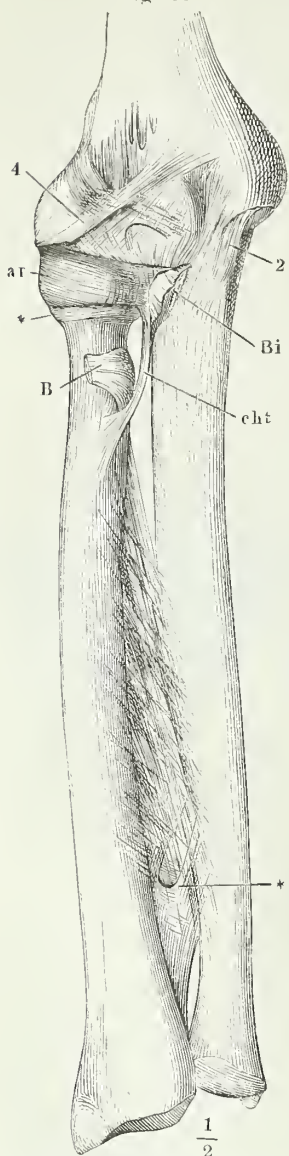
Die Art, wie die Kapsel des Ellenbogengelenks sich bei den Bewegungen desselben in Falten legt, erhellt aus Fig. 61 u. 62. Bei gestrecktem Arm liegt die Falte über dem Olecranon, bei gebogenem über dem Processus coronoideus; diese Lage theilt ihr dort der M. extensor triceps, hier der M. brachialis int., von welchen beiden Muskeln nicht selten einzelne Fasern in der Kapsel selbst enden. Die gefässreichen Fettpolster, welche von aussen und innen die Kapsel bedecken, haben neben ihrer Bedeutung für die Ernährung des Gelenks und die Secretion der Synovia noch den Zweck, den Muskeln beim Angriff auf das Olecranon und den Processus coronoideus als eine Art von Rollen zu dienen und die dünne Scheidewand, die über dem Processus cubitalis des Armbeins die Fossa olecrani und die Fossa ant. maj. trennt, gegen den Stoss des vorderen Randes des Proc. coronoid. und des oberen Randes des Olecranon zu verwahren. Dem gleichen Zwecke dienen, bei der Streckung des Arms, die in der Vorderwand der Kapsel verlaufenden geraden und schrägen Fasern, welche die Bewegung hemmen, bevor der obere Rand des Olecranon den Grund der Fossa olecrani erreicht hat. Die Fossa ant. maj. ist nicht in gleicher Weise durch Hemmungsbänder in der hinteren Kapselwand geschützt; sie bedurfte aber auch dieses Schutzes nicht, da die extreme Beugung schon durch die Weichtheile der Vorderfläche der Ellenbogengegend gehindert wird.

Die Freiheit, mit welcher der Radius seine Rotationsbewegungen bei jeder Stellung der Unterarmknochen zum Oberarm ausführt, beruht darauf, dass von allen den Sehnen und Bandfasern, welche in der Kapsel oder mit derselben verbunden an der radialen Seite des Ellenbogengelenks herabgehen, keine direct an den Radius sich ansetzt; sie hängen sämmtlich nur mit dem Lig. annulare radii und durch Vermittelung dieses Bandes mit dem vorderen und hinteren Rande des Sinus lunatus der Ulna zusammen. Gegen die Ulna aber ist die Bewegung des Radius beschränkt durch die Torsion des Theils der Kapsel, welcher sich vom unteren, wulstigen Rande des Lig. annulare zum Knochen erstreckt. Sägt man die unteren Enden der Vorderarmknochen ab, so dass die Beschränkung wegfällt, die die Verbindung der unteren Enden der Unterarmknochen den Rotationsbewegungen des Radius auferlegt, entfernt man sodann alle zwischen Ulna und Radius unterhalb des Ellenbogengelenks verlaufenden Muskeln und Bänder, so kann die Pronations- und Supinationsbewegung doch kaum weiter geführt werden, als an dem

unversehrten Arm, und es zeigt sich, dass die Spannung von Fasern, welche in de hinteren und vorderen Wand des untersten Theils der Kapsel vom Sinus lunatu aus in einer von der horizontalen nur wenig abweichenden Richtung zum Hals des Radius herabgehen, der Rotation Schranke setzt. Diese Fasern sind stärker an der Rück seite, als an der Vorderseite. An der Vorder seite, an welcher sie der gewaltsamen Supinatio entgegenwirken, werden sie unterstützt durch di sogleich zu beschreibende Chorda obliqua.

C. Bergmann (Müll. Archiv 1855, S. 34(beobachtete bei einem Ellenbogengelenk ein deu liches Federn in der Art, dass bei der Ueber führung aus der Beugung in die Streckung ein gewisse Erschwerung der Bewegung sich gelten machte, wenn dieselbe sich ihrem Ende nähert bis dann der letzte Act der Streckung wied wesentlich durch die Spannung der Bänder u terstützt vor sich ging.

Fig. 66.



Ellenbogengelenk und Vorderarmknochen mit dem Lig. interosseum von vorn. *B* Sehne des M. biceps. *Bi* Sehne des M. brachial int. * Sackförmige Kapsel unter dem Lig. annulare radii.

D. Haftbänder der Unterarmknochen.

D. Haftbänder der des Unterarms. 1. Chorda transversal.

1. *Chorda transversalis* **cht** [1]).

Ein platt-rundlicher Sehnenstreif, welch vom Processus coronoideus ulnae oberhal der Insertion des M. brachial. int. entspring und sich am Radius unterhalb der Tuberos tät desselben anheftet (Fig. 66).

Das Band kann fehlen oder durch Sehne streifen ersetzt werden, die von der Ursprung stelle desselben aus- und in den M. flexor pol ces longus übergehen. Zuweilen sieht man in der Weise verdoppelt, dass ein ähnlicher Stre fen, im unmittelbaren Anschluss an das Li annulare radii, vom Processus coronoid. der Ul zum Halse des Radius oberhalb der Tuberosit verläuft.

Die Chorda transversalis widersetzt si einer zu weit getriebenen Supination.

2. Lig. interosseum.

2. *Lig. interosseum* [2]).

Das Lig. interosseum, welches die gleic namigen Firsten beider Unterarmknoche verbindet (Knochenlehre S. 244), mit sein obersten Bündeln aber noch von der Vo derfläche des Radius entspringt, besteht a grösstentheils ulnarwärts mehr oder mind steil absteigenden Fasern, die hier und künstlich in mehrere Schichten getren

---

[1]) *Chorda obliqua s. transversa. Lig. teres, l obliquum* aut. *Lig. cubito-radiale teres* Krau *Membrana obliqua* Meckel. [2]) *Membrana inteross*

verden können. Ziemlich beständig finden sich in der Nähe des unteren Endes des Unterarms, an der Stelle, wo die Vasa interossea antt. die Membran durchbohren, eine kurze Strecke weit zwei, eine Querspalte (Fig. 66**) inschliessende Blätter; das hintere, von oben herabsteigend, endet mit abwärts concavem, das vordere, von unten aufsteigend, mit aufwärts concavem Rande. Das vordere Blatt zeigt eine mehr transversale oder selbst eine ie Richtung der Fasern des oberen Theils der Membran kreuzende Faerung.

Das Lig. interosseum erreicht weder oben noch unten das Gelenk, in elchem die Unterarmknochen articuliren; mit seinem oberen Rande, der on der Radialinsertion der Chorda transversalis an, dem Laufe der Faseung entsprechend, ulnarwärts absteigt, begrenzt es eine grosse Lücke, die er M. supinator von hinten her deckt; durch die Lücke gehen Vasa und . interossea zur Rückseite des Arms. Der untere Rand des Lig. interosseum steht fast vertical und umschliesst mit der Ulna, an welcher das and höher oben endet als am Radius, eine Spalte, welche von Fett ausefüllt wird. Diese Spalte, sowie den unteren Theil des Ligaments, deckt on vornher der M. pronator quadratus. Am Radius befestigt sich das ig. interosseum hinten auf der Firste, die dem Rande des Sinus lunatus mächst liegt, und geht mit seinen Fasern in die Scheidewand über, die on dieser Firste rückwärts zum Rückentheil des L. carpi commune verläuft.

E. Handgelenk.

E. Handgelenk.

Ich brauche dies Wort in dem populären Sinne, in welchem es die umme von Gelenkverbindungen begreift, welche zwischen den unteren nden der Unterarmknochen, den Handwurzelknochen und den oberen nden der Mittelhandknochen bestehen. Diese Gelenkverbindungen im usammenhange zu betrachten, empfiehlt sich ebensowohl vom physiologihen Standpunkte, weil die meisten Bewegungen durch Summirung von erschiebungen in mehreren Gelenken zu Stande kommen, als auch vom natomischen, wegen der Gemeinsamkeit eines Theils ihrer Bänder.

Die physiologisch selbstständigste unter den Verbindungen der gennnten Knochen ist die zwischen den unteren Enden des Radius und der lna, durch welche das beim Ellenbogen beschriebene Rotationsgelenk verollständigt wird. Den Drehungen des Radius folgt passiv die Hand, welche ı dem Ende auch nur mit dem Radius unmittelbar articulirt. Und ebenso nabhängig von dieser Rotation, wie im Ellenbogengelenk die Bewegungen r Ulna auf dem Armbein, sind im Handgelenk die Bewegungen der Handurzel auf dem Radius. Auf das Armbein stützt sich die Ulna, auf die lna der Radius, auf den Radius die Hand.

In anatomischer Beziehung übertrifft die Selbstständigkeit des unteren otationsgelenks die des oberen. Am unteren Ende der Unterarmknochen ewegt sich der Radius um die Ulna in einer Höhle, welche von der dem adius und der Handwurzel gemeinsamen Gelenkhöhle vollkommen abgeerrt ist. Beide Höhlen trennt eine Bandscheibe, welche eine von den geöhnlichen sogenannten Zwischenknorpeln verschiedene Bedeutung hat,

Die gewöhnlichen Zwischenknorpel sind ringsum an die Kapsel befestig und legen sich als weiches Polster zwischen die auf einander gleitende Gelenkflächen, die Incongruenzen derselben ausgleichend. Die Bandscheib des Handgelenks erfüllt nur nebenbei den Zweck eines Zwischenlager zwischen Ulna und Pyramidenbein. Im Wesentlichen ist sie ein Theil de Radius und zwar ein Fortzsatz des medialen Randes seines unteren Ende welcher platt unter die untere Endfläche der Ulna vorspringt, um die Ar ticulationsfläche, die der Radius einerseits der Ulna, andererseits den Hand wurzelknochen darbietet, zu vergrössern.

Zerfällt demnach die Articulation zwischen den Unterarmknochen un der Hand in zwei, so fliessen dagegen fast alle übrigen Articulationen de Handwurzel- und Mittelhandknochen, mag man die Bewegungen oder di Anordnung der Kapsel als maassgebend betrachten, in eine einzige zusam men. Nur die Verbindungen des Erbsenbeins mit dem Pyramidenbein un des ersten Mittelhandknochens mit dem Trapezbein haben ihre besondere Kapseln. Die überknorpelten Flächen, durch welche die übrigen Handwu zelknochen mit einander und mit den vier medialen Mittelhandknoche sowie auch die letzteren unter sich in Berührung treten, schauen in ein gemeinsame, vielseitig ausgebuchtete Gelenkhöhle oder, dogmatisch ausge drückt, sind von Einer Synovialkapsel überkleidet. Der Bequemlichkeit de Beschreibung wegen trennen wir indess auch diese Kapsel in zwei, ein für das Gelenk der beiden Reihen der Handwurzelknochen, die andere fü das Gelenk der zweiten Reihe der Handwurzel- mit den Mittelhandkno chen. Die Communication zwischen beiden findet vermittelst eines einzige engen Isthmus in den Zwischenräumen zweier Handwurzelknochen der zwe ten Reihe Statt.

a. Kapselbänder.

1. Unteres Radio-Ulnargelenk [1]).

a. Kapseln. 1. Unteres Radio-Ulnargelenk.

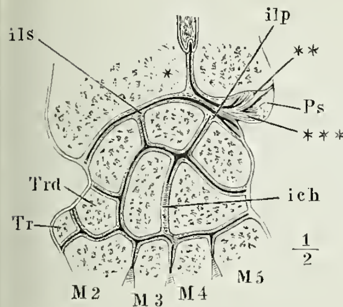
Im unteren Radio-Ulnargelenk articuliren der Sinus lunatus des Ra dius und die obere Fläche der Bandscheibe des Handgelenks auf der Ci cumferentia articularis und der unteren Endfläche der Ulna.

Die Bandscheibe ist fast gleichseitig dreiseitig mit abgerundeten Wi keln, mit der einen (lateralen) Seite dergestalt an den medialen Rand d Knorpelüberzugs des Radius gefügt, dass ihre untere Fläche geradezu die untere freie Fläche jenes Knorpels übergeht, indess ihre obere Fläc unter einem rechten, aber ausgerundeten Winkel in die freie Fläche d Sinus lunatus aufwärts umbiegt. Der vordere und hintere Rand der Ban scheibe divergiren von der medialen Spitze aus, um in die entsprechend Ränder der Endfläche des Radius überzugehen. Nur für das blosse Au setzt sich die Bandscheibe scharf von dem Gelenkknorpel des Radius a bei mikroskopischer Betrachtung verwischt sich die Grenze: die hyalinisc Grundsubstanz des Gelenkknorpels wird an der Stelle, die man als Ba oder Anheftungsrand der Bandscheibe betrachten könnte, faserig und ge alsbald in ächte, dicht verfilzte Bindegewebsbündel über.

[1]) Unteres Rotationsgelenk. *Lig. capsulare sacciforme.*

Der Sinus lunatus radii ist, mit Einschluss der Bandscheibe, 9 Mm. hoch; sein Knorpelüberzug hat am unteren Rande fast 2 Mm. Mächtigkeit und schärft sich nach oben zu. Die Bandscheibe, mit der lateralen Spitze abwärts geneigt, hat zwei leicht ausgehöhlte Flächen. Ihre Mächtigkeit nimmt allseitig von der Mitte (1 Mm.) gegen die Ränder zu, am meisten (bis auf 5 Mm.) gegen die mediale Spitze, mit welcher sie an der Ulna befestigt ist. Die Art dieser Befestigung ist verschieden. Regel scheint zu sein, dass das Bindegewebe der Bandscheibe gegen die mediale Spitze in zwei Stränge auseinanderweicht, einen oberen (Fig. 67 **), der in ein Grübchen auf der Endfläche der Ulna dicht an der Wurzel des Processus styloideus sich einpflanzt, und einen unteren (***), der sich an die lateralwärts schauende, nicht selten von einer dünnen Knorpelschichte bekleidete Fläche des Processus styloideus heftet. Den Raum zwischen beiden Strängen füllen Gefässe aus [1]), welche von vorn her zum Gelenk und insbesondere zu den Synovialfortsätzen desselben treten. Von diesen beiden Strängen ist bald der obere, bald der untere der stärkere; der obere kann zu einem schmalen platten Bändchen werden oder auch gänzlich fehlen.

Fig. 67.



Frontaldurchschnitt des Handgelenks. *Ps* Proc. styl. ulnae. *Tr* Trapezbein. *Trd* Trapezoidbein. *ils* Lig. inteross. lunato-scaphoid. *ilp* Lig. inteross. lunato-pyramidale. *ich* Lig. inteross. capitato-hamat.

Der Ueberzug der Ulna ist sowohl auf der Circumferentia articul., als auf der Endfläche in der Tiefe hyalinischer Knorpel, zunächst der freien Oberfläche, Bindegewebe. Die Bindegewebslage ist verhältnissmässig mächtiger auf der Endfläche; hier entwickelt sie sich nicht selten zu einer faltigen und einigermaassen verschiebbaren Membran. Grosse Knorpelzellenreihen ziehen sich hier und da dicht unter der freien Oberfläche hin.

Die Articulationsebene ist im stumpfen Winkel gebrochen, ein Theil vertical, zwischen Sinus lunatus radii und Circumferentia articularis ulnae, der andere schräg medianwärts abfallend zwischen der Endfläche der Ulna und der oberen Fläche der Bandscheibe. Die beiden letztgenannten Flächen verschieben sich über einander wie Glieder eines Fächers; Angelpunkt ist die Insertionsstelle der Bandscheibe an der Basis des Processus styloideus ulnae; an dieser Stelle liegt auch der Mittelpunkt des Kreisbogens, nach welchem der verticale Theil der Articulationsebene gekrümmt ist. Doch congruiren Sinus lunatus und Circumferentia articularis nur selten ganz genau; die letztere gehört einem kleineren Radius und lässt namentlich am hinteren Rande Raum für Synovialfalten. Die Bogenlänge der Circumf. art. entspricht am unteren Rande beinahe einem Halbkreise von 6 Mm. Radius, die Bogenlänge des Sinus lunatus etwa 45° von 26 Mm. Radius. Im frontalen Durchschnitt ist der verticale Theil der Articulationsebene bald gerade, bald radialwärts convex; nicht selten, besonders bei Frauen,

[1]) Daher der Name *Lig. subcruentum*.

ist die Kante, in welcher die Circumferentia art. mit der Endfläche der Ulna zusammenstösst, abgerundet; das Köpfchen der Ulna kann einen Kugelabschnitt, der Sinus lunatus mit der Bandscheibe eine einfach kugelförmige Aushöhlung darstellen.

Die Kapselmembran des unteren Radio-Ulnargelenks ist stark, aber schlaff. Abwärts setzt sie sich über ihre Anheftung am Rande der Bandscheibe hinaus ununterbrochen in die Kapsel des Radio-Carpalgelenks fort; vom oberen Rande des Knorpelüberzugs des Sinus lunatus an bekleidet sie eine Strecke weit (6 Mm.) die der Ulna zugewandte Fläche des Radius und erstreckt sich demnach blindsackförmig zwischen beide Unterarmknochen hinauf. Sie ist an der vorderen Wand geschützt durch den M. pronator quadratus, dessen tiefste Bündel an die Kapselmembran angewachsen sind, und dieselbe bei den Contractionen, durch welche sie die Pronation vermitteln, nach sich ziehen. An der hinteren Wand verstärken die Kapsel schräg absteigende und quere Fasern, welche vom hinteren Rande des Sinus lunatus entspringen; bedeckt wird sie vom Lig. carpi commune (s. u.), namentlich von dem Theile desselben, welcher die Sehnen der Mm. ext. dig. quinti und ulnaris ext. einschliesst.

Synovialfortsätze kommen in diesem Gelenk in sehr wechselnder Menge und Form vor, als feine Zotten am Knorpelüberzug, als Franzen und Läppchen um die Insertionsstelle der medialen Spitze der Bandscheibe, als mächtige scharfrandige Falten von der hinteren und medialen Wand der Kapsel.

Var. Nicht selten ist die Bandscheibe in der Nähe des lateralen Randes von einer spaltförmigen oder ovalen Oeffnung durchbrochen, was die Communication des Radio-Ulnar- und Radio-Carpalgelenks zur Folge hat.

Einmal sah ich die Synovialscheide des M. ulnaris ext. radialwärts neben dem Processus styloideus radii gegen die Kapsel des Radio-Ulnargelenks geöffnet.

So weit die Hemmung der Rotationsbewegungen von dem unteren Radio-Ulnargelenk ausgeht, wird sie allein durch die Kapsel vollzogen. Die Bänder, die das Handgelenk umgeben, lassen sämmtlich die Ulna ganz frei; ein blätteriges und synoviareiches Bindegewebe füllt die Lücken zwischen dem Köpfchen der Ulna und den an dem medialen Rande des Handgelenks herabsteigenden Sehnen und Bändern.

2. Radio-Carpalgelenk [1]).

2. Radio-Carpalgelenk.

Die Flächen, die sich am Radio-Carpalgelenk auf einander bewegen, sind einerseits die Endfläche des Radius und die in der Flucht derselben liegende untere Fläche der Bandscheibe und ihres Ligaments, andererseits die oberen Flächen der Handwurzelknochen der ersten Reihe (des Kahn-, Mond- und Pyramidenbeins) und der Bänder, welche ihre aneinanderstossenden oberen Kanten verbinden. Auf diese Bänder, die sogenannten *Ligg. carpalia interossea*, komme ich bei der Beschreibung des Carpalgelenks zurück. Hier genüge es, zu bemerken, dass ihre oberen Flächen fast in gleicher Flucht mit den oberen Flächen der durch sie aneinandergehefteten Knochen liegen.

Was das Gewebe betrifft, so ist die obere Wand des Gelenks theils

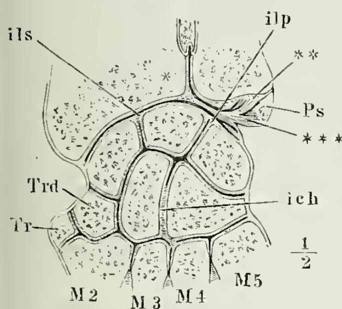
---

[1]) Antibrachial-Carpalgelenk. Erstes Carpalgelenk. *Membrana capsularis carpi* Weber-H.

yalinischer Knorpel, theils Bindegewebe; die Handwurzelknochen, so weit e die untere Wand bilden, haben hyalinische Knorpelüberzüge (von 1 Mm. [ächtigkeit); die Ligg. interossea erscheinen dazwischen als schmale Bindeewebsstreifen, deren Fasern an den Kanten der Knochen sich geradezu is der Grundsubstanz des hyalinischen Knorpels entwickeln.

Das Kahnbein und die laterale Hälfte des Mondbeins liegt der Endiche des Radius, die mediale Hälfte des Mondbeins der Bandscheibe genüber. Der Gelenkfläche des Pyramidenbeins gegenüber liegt eine Bindewebsschichte, die man als mediale Wand der Kapsel bezeichnen müsste, e aber in der Flucht der Krümmung der oberen Wand liegt und gegen n ulnaren Rand der Gelenkfläche des Pyramidenbeins niedersteigt. Sie ht nach aussen in das Lig. ulnare articuli radiocarpalis und weiter in ne massive Bindegewebslage über, die den Raum zwischen den Knochen s Handgelenks und den Sehnen der Mm. ulnares ext. und int. ausfüllt.

Fig. 68.



ntaldurchschnitt des Handgelenks. *Ps* Proc. . ulnae. *Tr* Trapezbein. *Trd* Trapezoid-. *ils* Lig. inteross. lunato-scaphoid. *ilp* Lig. ross. lunato-pyramidale. *ich* Lig. inteross. capitato-hamat.

Fig. 69.

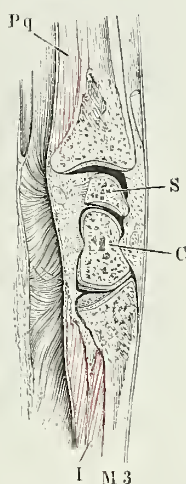


Fig. 70.

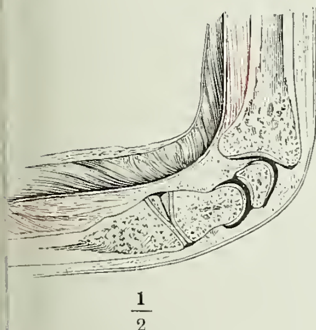
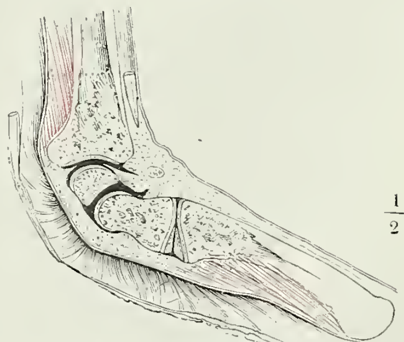


Fig. 71.



ttaldurchschnitte des Handgelenks in der Gegend des Mittelfingers: Fig. 69 in Streckung. 70 in Beugung. Fig. 71 in Ueberstreckung (Dorsalflexion). *Pq* M. pronat. quadr. *I* M. inteross. int.

Den Ligg. interossea gegenüber ist die obere Gelenkfläche mit schwa chen sagittalen Firsten versehen, welche die seitliche Verschiebung nich hindern. Abgesehen von diesen leichten Ungleichheiten ist die Articula tionsebene im frontalen, wie im sagittalen Durchschnitt aufwärts convex beide Durchschnitte stehen Kreisbogen nahe, und zwar der frontale einen Kreisbogen von grösserem Halbmesser als der sagittale. Die Ausdehnun der Articulationsebene im sagittalen Durchmesser ist am grössten in de Mitte und nimmt radial- wie ulnarwärts ab; sie ist am vorderen Rand breiter als am hinteren und hat demnach rückwärts convergirende Seiten ränder. Die Gelenkfläche der Handwurzel ist in jedem Durchmesser grö ser als die des Unterarms; auch ist sie steiler und namentlich fallen da Kahn- und Pyramidenbein nach hinten und vorn rasch ab, wodurch ein Art Aussackung sowohl am radialen, als am ulnaren Rande entsteht; d ulnare Aussackung reicht vorn bis an das Erbsenbeingelenk; nicht selte öffnet sie sich in die Höhle des letzteren. Die Krümmung der Radiu gelenkfläche im frontalen Durchschnitte entspricht, nach Günther, 6 eines Bogens von 42 Mm. Halbmesser. Die Krümmung derselben im sagi talen Durchschnitte entspricht einem Halbmesser von 18 bis 22 Mm.; die B genlänge beträgt in der Mitte etwa 64°.

Die Kapsel ist ringsum ziemlich straff vom Rande der oberen zu Rande der unteren Gelenkfläche gespannt; am kürzesten und am weni sten dehnbar ist sie zwischen Radius und Mondbein, was auf eine Anla des Gelenks zur Rotation deutet. Die äusseren Verstärkungsfasern d Kapsel lassen sich nur im Zusammenhange mit den Verstärkungsbände der übrigen Kapselbänder des Handgelenks betrachten.

Bedeutende, wulstige und blätterige Synovialfalten ragen von der hi teren Wand und von der ulnaren Ecke in die Gelenkhöhle; sagittale, fren lumartige Bänder mit concavem Rande [1]) im Zusammenhang mit den Lig interossea der Handwurzelknochen springen von der vorderen und hinter Wand der Kapsel mehr oder minder weit vor.

Der Communication des Radio-Carpalgelenks mit dem Erbsenbeingelenk wu bereits gedacht. Auch mit dem Carpalgelenk kommen Communicationen vor, dur Mangel des Lig. interosseum lunato-scaphoideum oder lunato-pyramidale. In d sem Falle gehen statt des Lig. interosseum scharfe, kammförmige Synovialfortsä von der Kante des Kahn- oder Mondbeins aus, um sich über die Kante des Mo oder Pyramidenbeins hinzulegen oder ein kammförmiger Fortsatz der Radius lenkfläche steigt vertical in die Spalte zwischen je zwei Handwurzelknochen hin

3. Carpalgelenk.

3. Carpalgelenk.

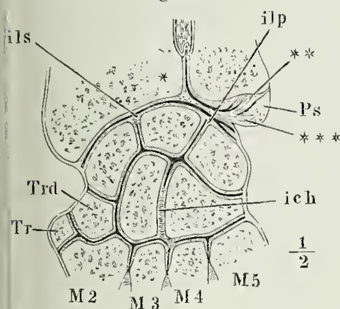
Ergiebige Verschiebungen finden in dem Carpalgelenke nur Statt dem Zwischenraum zwischen den Knochen der ersten und zweiten Rei so dass man bei dem Studium der Bewegungen dieses Gelenks die Kn chen der ersten Reihe (ohne das Erbsenbein) und die der zweiten Re (mit Einschluss des Trapezbeins) je als ein zusammenhängendes Ganze a fassen kann. Kehren auch die Knochen, die in einer Reihe neben einan liegen, einander überknorpelte Flächen zu, so sind sie doch durch Bänd welche an der vorderen und hinteren Fläche und theilweise selbst an d

[1]) *Ligg. mucosa.*

nander zugewandten Flächen von einem zum anderen gehen, so straff zu-ımmengefügt, dass sie selbst mit bedeutender Gewalt nur wenig gegen nander verrückt werden können. In vollem Maasse gilt dies von den nochen der zweiten Reihe, zu deren Befestigung noch die Bänder der Ba-n der Mittelhandknochen beitragen, während die Knochen der ersten Reihe ihrer natürlichen Verbindung sich allerdings um Weniges sowohl an ein-ıder verschieben, als auseinander ziehen lassen.

Die eigentliche Höhle des Carpalgelenks befindet sich also zwischen iden Reihen der Handwurzelknochen; mit ihr aber stehen in offener Verbindung die engen Spalten zwischen den in einer Reihe nebeneinander liegenden Knochen, und Form und Tiefe dieser Spalten ist durch die Anordnung der Bänder der Knochen Einer Reihe bedingt. Solcher im Wesentlichen sagittaler Spalten sind in der ersten Reihe zwei, in der zweiten drei; vorn und hinten sind sie sämmtlich durch Bänder verschlossen; ebenso meistens die Spalten der oberen Reihe am oberen, die der unteren Reihe am unteren Ende, doch reicht eine der unteren Spalten regelmässig, die eine oder andere der oberen ausnahmsweise bis an die Oberfläche, wodurch eine Communication der eigentlichen Höhle des Carpalgelenks dort mit dem Carpo-Metacpal-, hier mit dem Radio-Carpalgelenk hergestellt wird. Die Bänder, lche die besagten Spalten vorn und hinten schliessen, hängen, so weit sie der Volar- oder Dorsalfläche der Handwurzelknochen entspringen, mit ı Haftbändern des Handgelenks zusammen und sollen zugleich mit dieı später beschrieben werden. Dagegen ist hier der Ort zur Beschreibung · Bandmassen, welche die einander zugekehrten Flächen der Handwurknochen in Verbindung setzen, und derjenigen, welche die Höhle des ·palgelenks von den benachbarten Gelenkhöhlen scheiden, Bänder, welche ımtlich mit dem Namen *Ligg. carpi interossea* bezeichnet werden.

Fig. 72.



Frontaldurchschnitt des Handgelenks. *Ps* Proc. styl. ulnae. *Tr* Trapezbein. *Trd* Trapezoidbein. *ich* Lig. inteross. capitato-hamat.

Die Flächen, womit sich Kahn- und Mondbein, Mond- und Pyramidenn an einander lehnen, sind fast plan; die *Ligg. inteross. lunato-scaphoi-m*[1]) und *inteross. lunato-pyramidale*[2]) liegen, wie erwähnt, im Niveau oberen Flächen der durch sie verbundenen Knochen; ihre Höhe ist der he des Knorpelüberzugs gleich oder übertrifft sie um Weniges; sie nimmt gen den vorderen und hinteren Rand zu.

Die Berührungsflächen der Handwurzelknochen der zweiten Reihe l alle mehr oder minder gekrümmt, und zwar die des Trapez- und Traoidbeins mit dem unteren Rande ulnarwärts, die Berührungsfläche des pezoid- und Kopfbeins mit dem unteren und hinteren Rande ebenfalls,

[1]) *Lig. naviculari-lunatum cartilagineum* Günther. [2]) *Lig. lunato-triquetrum cartilaeum* Günther.

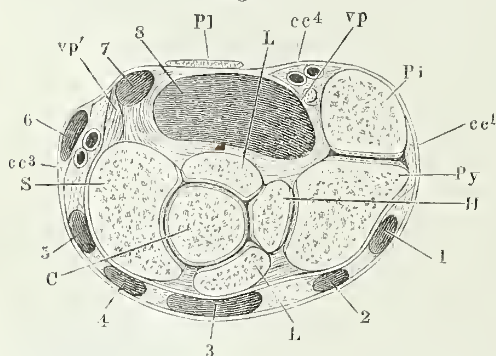
aber in geringerem Grade ulnarwärts, die Berührungsfläche des Kopf- un Hakenbeins oben nach der radialen, unten nach der ulnaren Seite schwac gewölbt. Ein dünnes *Lig. interosseum trapezio-trapezoideum* verbindet di unteren Kanten des Trapez- und Trapezoidbeins, jedoch nur bis an de Rand der Gelenkfläche des Trapezbeins, die dem zweiten Mittelhandkno chen bestimmt ist (Knochenl. Seite 255). Zwischen Trapezoid- und Kopf bein giebt es kein Lig. inteross. und hier ist es, wo regelmässig die Höh len des Carpal- und Carpo-Metacarpalgelenks mit einander in Verbindun stehen. Die Spalte zwischen Kopf- und Hakenbein schliesst sich durc eine massive Bindegewebemasse, *Lig. interosseum capitato-hamatum* (Fig. 72 welche das untere vordere Viertel der beiderseitigen Berührungsfläche einnimmt und sich in Form einer dünnen, nicht selten durchbrochene Membran längs dem unteren Rande fortsetzt.

Der Knorpelüberzug aller Flächen der Handwurzelknochen ist hyal nisch, $^1/_2$ bis höchstens 1 Mm. mächtig. Synovialfortsätze kommen in de engen Spalten zwischen den Knochen derselben Reihe nirgends vor.

Die Hauptarticulationsebene des Carpalgelenks, in welcher beide Re hen auf einander gleiten, hat eine auf den ersten Blick sehr complicir Gestalt. Sie besteht aus Fragmenten von Rotationsflächen, welche d Phantasie erst ergänzen muss, bevor sich die Beschreibung derselben a einen einfachen Ausdruck bringen lässt.

Man denke sich an der Stelle der oberen Reihe der Handwurzelkn chen einen kugeligen Gelenkkopf, an der Stelle der unteren Reihe eine en sprechende, kugelförmig ausgehöhlte Pfanne, aus dieser Pfanne steige e cylindrischer und an der Spitze kugelförmig abgerundeter Zapfen auf, we cher in einer entsprechenden Höhle des kugelförmigen Gelenkkopfs Au nahme findet: so hätte man ein Gelenk construirt, dessen Kopf in d Pfanne um den cylindrischen Zapfen, also nur um Eine Axe, um die aber mit grosser Sicherheit rotirt. Trennt man aus diesem Gelenk in G danken durch nahezu parallele verticale Schnitte ein plattes Stück, welc den Zapfen enthält, so h man die wesentlichen The des Carpalgelenks. Re der Oberfläche des kug ligen Kopfs sind die lat rale untere Fläche d Kahnbeins und die medi Spitze des Pyramidenbei sie gehören einer Kre fläche von 35 Mm. Rad an, deren Mittelpunkt na am unteren medialen Ra des Radius liegt (Fig. 72 die zugehörigen Theile d Pfanne sind radialerse die obere Fläche des T pez- und Trapezoidbeins, ulnarerseits die mediale Spitze des Hakenbei Der Zapfen, an der vorderen Seite entblösst, an der Spitze und hinte

Fig. 73.



Horizontalschnitt des Handgelenks durch die Spitze des Kopfbeins. Vergl. S. 98.

'läche noch durch einen Rest des kugeligen Gelenkkopfs bedeckt, erscheint ls Kopf des Kopfbeins (Fig. 73 *C*); aber nur an der hinteren und lateralen 'läche dieses Knochens, die in Berührung mit dem Kahnbein ist, hat sich ie Oberfläche cylindrisch (einem Radius von 12 Mm. entsprechend) erhalten, ıdess ulnarwärts die Endfläche des Zapfens in einem sanften Abhange in en Rest des kugeligen Kopfes übergeht (Fig. 72). Erhält sich nun bei ieser Reduction und theilweisen Umwandlung der Form, die wir annehmen, ie ursprüngliche Bestimmung des Gelenks zur Rotation, so werden zugleich, urch die Verkleinerung der Berührungsflächen und die Lockerung des Verandes der Knochen der oberen Reihe, Verschiebungen möglich, die mit der rengen Durchführung des ersten Plans unverträglich gewesen sein würden. as Kopfbein dreht sich in seiner Pfanne um die transversale Axe (Flexion nd Extension); dabei folgt das Kahnbein den Bewegungen der unteren eihe und gleitet mit seiner ulnaren Fläche an der radialen Fläche des ondbeins vor- und rückwärts. Das Kopfbein dreht sich um die sagittale xe, wobei die supinirte Hand in der Frontalebene hin- und herbewegt ird. Dies ist nur möglich dadurch, dass hier das Kahnbein, dort das yramidenbein von dem Mondbein entfernt und zugleich gegen die Volariche vorgedrängt wird.

Die Kapsel des Carpalgelenks nimmt überall am Rande der überknorelten Flächen ihren Ursprung. Sie legt sich bei der Beugung vorn, bei er Streckung hinten in eine Querfalte. Ansehnliche Synovialfalten gehen on der vorderen und hinteren Wand aus und füllen die Ecken, in welchen e sagittalen Spalten des Carpalgelenks mit der Spalte zwischen der oben und unteren Reihe zusammenstossen.

4. Erbsenbeingelenk.

Die Knorpelüberzüge sind hyalinisch, auf dem Pyramidenbein nur weg umfangreicher als auf dem Erbsenbein; die Articulationsebene ist eine hr flache Kugelfläche, vorwärts gewölbt (Knochenl. Fig. 219). 4. Erbsenbeingelenk.

Die schlaffe Kapsel setzt sich sowohl am Erbsen- als am Pyramidenin in einiger Entfernung vom Rande der Gelenkfläche an (am Erbsenbein ellenweise bis 4 Mm. von diesem Rande).

5. Gemeinsames Carpo-Metacarpalgelenk [1]).

Der Ueberzug der im gemeinsamen Carpo-Metacarpalgelenk articulirenn Knochen ist hyalinisch, in der Regel nicht über $^1/_4$ bis $^1/_2$ Mm. mächtig. ı dieser Ueberzug durchgängig genau der Form der Knochenenden folgt, die Form der Oberflächen nur sehr geringe Bewegungen gestattet, die sserdem noch durch Haftbänder der Handwurzel- und Mittelhandknochen ıgeschränkt werden, so genügt es, auf die Beschreibung und Abbildung r unteren Gelenkflächen der Handwurzel (Knochenl. S. 257), welchen die eren Gelenkflächen der Mittelhandknochen genau entsprechen, zu verweisen. 5. Gemeinsames Carpo-Metacarpalgelenk.

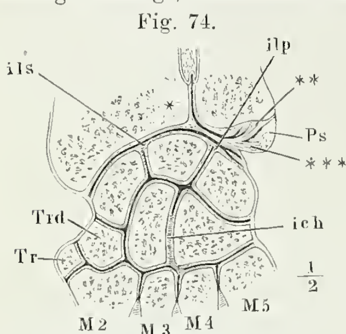
Die Bewegungen, auf welche die Gelenke zwischen der unteren Reihe

[1]) Carpal-Metacarpalgelenk.

der Handwurzelknochen und den oberen Endflächen der Mittelhandknoche noch am ehesten eingerichtet scheinen, sind die um die transversale Ax der Hand (Beugung und Streckung); aber die theils ulnar-, theils radia wärts convexe Gestalt der Articulationsebenen, in welchen die Daumen- un Kleinfingerflächen der Basen der Mittelhandknochen einander berühre hemmt die Bewegungen einzelner Mittelhandknochen in dieser Richtun oder lässt sie nur in so weit zu, als der einzelne Mittelhandknochen zugleic um seine Längsaxe gedreht werden oder als sie von mehreren Mittelhan knochen gemeinsam ausgeführt werden kann.

Die Kapsel (Fig. 74) ist straff überall unmittelbar am Rande des Knorpe überzugs befestigt, sie schliesst die Flächen, durch welche die Basen der Mitte handknochen an einander articuliren, m ein, buchtet sich demnach zwischen de Basen je zweier Mittelhandknochen al wärts aus; die Ausbuchtung zwische dem dritten und vierten Mittelhandkn chen ist durch ein Lig. interosseum i zwei Abtheilungen, eine vordere un hintere, geschieden. An der entspr chenden Stelle, zwischen dem Kopf- un Hakenbein, geht von der vorderen od hinteren Wand eine sagittale Synovia falte aus, die nicht selten das gemei same Carpo-Metacarpalgelenk vollkon men theilt und nach oben mit dem Li interosseum capitato-hamatum, nach u ten mit dem eben erwähnten *Lig. inte osseum metacarpale* zusammenhängt.

Fig. 74.



Frontaldurchschnitt des Handgelenks. *Ps* Proc. styl. ulnae. *Tr* Trapezbein. *Trd* Trapezoidbein. *ils* Lig. inteross. lunato-scaphoid. *ilp* Lig. inteross. lunato-pyramidale. *ich* Lig. inteross. capitato-hamat.

Von der Communication des gemeinsamen Carpo-Metacarpalgelenks m dem Carpalgelenk war bei dem letzteren die Rede.

6. Daumencarpalgelenk.

6. Daumen-carpalgelenk.

Die Articulationsebene dieses Gelenks gleicht, was den Umfang be trifft, bald einer Ellipse, bald einem abgerundet stumpfwinklichen, de stumpfen Winkel nach vorn wer denden Dreieck, und zwar ist di elliptische Form mehr der Gelenk fläche des Trapezbeins, die dreise tige mehr dem Mittelhandknoche eigen. Sie ist, wie schon bei de Beschreibung der Knochen hervo gehoben wurde, gegen dio Horizon tale unter einem Winkel von etw 45⁰ geneigt, am lateralen Rand höher als am medialen. Ihre längst Axe, die Fläche als Ellipse genom men, liegt in der Richtung vo

Fig. 75. Fig. 76.

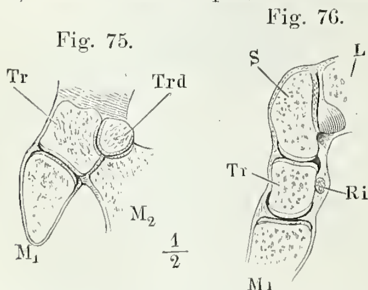


Fig. 75. Frontaldurchschnitt, Fig. 76. Sagittaldurchschnitt des Daumencarpalgelenks. *Ri* Sehne des M. radial. int.

eralen zum medialen Rande, aber mit dem lateralen Ende zugleich etwas rwärts, gegen die Volarfläche der Hand, abweichend.

Ein Durchschnitt des Gelenks in dieser Axe (der den Mittelhandknochen s Daumens in eine volare und dorsale Hälfte theilt) zeigt die Gelenkfläche s Trapezbeins concav, die des Mittelhandknochens convex (Fig. 75); ein archschnitt des Gelenks in der kleinen Axe (der den Mittelhandknochen s Daumens in zwei Seitenhälften theilt) zeigt umgekehrt die Gelenkfläche s Trapezbeins convex, die des Mittelhandknochens concav (Fig. 76).

Beide Wölbungen dieser sattelförmigen Fläche sind Theile von Kugelchen.

Nach Günther entspricht die abwärts convexe Wölbung des Durchschnitts in kleinen Axe einem Radius von 16 Mm.; der Bogen des Trapezbeins beträgt 46^0, Bogen des Mittelhandknochens 39^0. Die aufwärts convexe Wölbung des Durchnitts in der grossen Axe entspricht am Mittelhandknochen 117^0 von 12 Mm. dius, am Trapezbein 54^0 von 16 Mm. Radius.

Die Kapsel ist am Trapezbein dicht an der Gelenkfläche, am Mittelndknochen und besonders an dessen Ulnarrande in einiger Entfernung m Rande der Gelenkfläche (bis 5 Mm.) angewachsen. Eine Synovialfalte t scharfem gelappten Rande ragt ringsum etwa 2 Mm. weit in die Gelenkhle; sie ist am schwächsten an der radialen Seite des Gelenks.

Von den Bewegungen, welche im Handgelenk ausgeführt werden, sind nächst Rotation (Pronation und Supination) die ergiebigsten die Beugung[1] und Streung bis zur Ueberstreckung[2]; die Hand kann ferner mit dem Rande ulnarer radialwärts gebeugt werden (Ulnar- und Radialflexion nach Günther)[3], sie rd endlich abgeplattet oder gewölbt, hohl gemacht. Fast alle diese Bewegungen nnen in mehreren Gelenken vollzogen werden und erreichen das Maximum ihrer cursion durch Summirung der gleichartigen Verschiebungen. Und dazu wirken einzelnen Gelenke nicht nur in dem Sinne mit, für welchen man sie, der anaaischen Betrachtung zufolge, eingerichtet glauben sollte; sondern es fügt sich t jedes Gelenk mehr oder minder leicht der Bewegung nach jeder Richtung, zul wenn eine äussere Gewalt die Bewegung ausführen hilft. Ja nicht einmal die h der mathematischen Construction grundsätzlich ausgeschlossenen Bewegungen gen sich in praxi unausführbar; so ist z. B. die ganze Hand im Radio-Carpalenk, der Daumen in seinem Carpalgelenk je um die verticale Axe drehbar, gleich das erstgenannte Gelenk elliptische, das zweite sattelförmige Flächen bezt, Formen, welche gerade dazu bestimmt scheinen, sich der Rotation zu widerzen (S. 14). Physiolog. Bemerkung.

An den Drehungen um die transversale und sagittale Axe nehmen, wie Henke zeigt hat, die beiden Hauptgelenke, das Radiocarpal- und das Carpalgelenk, ichzeitig Theil. Ihre Drehungsaxen sind nämlich nur annähernd quer, die des eren Gelenks zugleich mit dem radialen Ende rückwärts, die des unteren Geks mit dem radialen Ende vorwärts gerichtet. Mit der Beugung und Streckung bindet sich daher in jedem Gelenk eine Neigung gegen den Einen oder anderen nd, im oberen gegen den Radial-, im unteren gegen den Ulnarrand. Bei gleichniger Bewegung beider Gelenke summiren sich die Drehungen um die transsale Axe, während die um die sagittale einander gegenseitig aufheben. Wird ichzeitig das Eine Gelenk gebeugt, das andere gestreckt, so werden die grössen Antheile der Drehung eines jeden unmerklich; die Verschiebungen gegen die

---

[1] Volarflexion Günther. [2] Dorsalflexion Günther. [3] Nach dem gewöhnhen Sprachgebrauch Adduction und Abduction. Diese Bezeichnung ist deswegen unzweckssig, weil dieselbe Bewegung, die bei supinirter Hand adducirt, bei pronirter Hand zur luction führt und umgekehrt.

Ränder aber sind in beiden Gelenken die gleichen und summiren sich (vgl. Henk a. a. O. S. 162).

In der Amphiarthrose zwischen der zweiten Reihe der Handwurzel- und d Mittelhandknochen ist der Mittelfinger am festesten eingefügt; seine Excursion der sagittalen Ebene beträgt nach Günther nicht über 6^0; gegen die beiden Rä der der Hand nimmt die Möglichkeit, an Beugung und Streckung Antheil zu ne men, zu.

Für die Wölbung der Hand haben die Carpo-Metacarpalgelenke und besond das Carpalgelenk des Daumens Bedeutung. Den in diesem Sinne unbeweglichst Theil des Handgelenks bildet die untere Reihe der Handwurzelknochen, der Starrheit auf die für sich allein leichter verschiebbaren Knochen der oberen Rei und der Mittelhand hemmend einwirken muss.

b. Haftbänder.

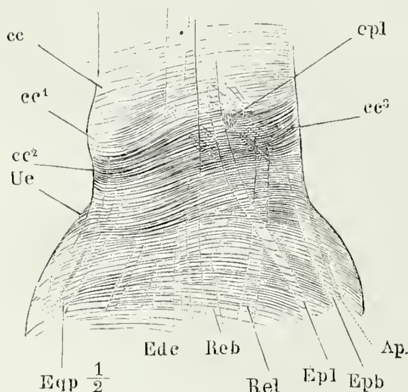
α. Lig. carpi commune.

b. Haftbänder. *α.* Lig. carpi comm.

Die Verbindungen, welche die Haftbänder des Handgelenks mit d Muskelfascien eingehen, machen es nöthig, den Theil der letzteren, der d Handgelenk umschliesst, mit in Betracht zu ziehen.

Die grösstentheils transversalen Faserzüge, aus welchen die Unte armfascie besteht, verstärken und verdichten sich gegen das Handgele und gewinnen über den unteren E den der Unterarmknochen ein se niges Ansehen, so dass sie, eine platten Ring oder Armband ähnli den Knöchel der Hand umgeb Dieser Ring ist es, den man als e besonderes Ligament unter dem N men *Lig. carpi commune* von d Fascie scheidet, obgleich er si weder aufwärts, nach abwärts scha gegen dieselbe absetzt.

Fig. 77.

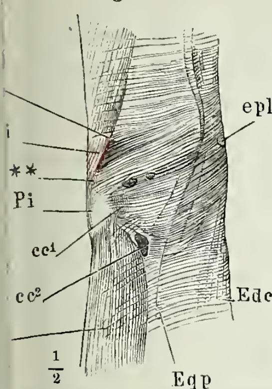


Fascie des Handgelenks von der Rückseite. *Ue* Sehne des M. ulnar. ext. *Eqp* des M. ext. dig. quinti propr. *Edc* des M. ext. dig. comm. *Reb*, *Rel* der Mm. rad. ext. long. und br. *Epl*, *Epb* der Mm. ext. poll. long. und br. *Apl* des M. abd. poll. l.

Die obersten Bündel, die m nach ihrer Lage und ihrem sehnig Glanze zum Lig. carpi comm. rec nen darf (Fig. 77 *cc*), beginnen etv 1 Zoll über dem Radio-Carpalgele mitten auf der hinteren Fläche d Unterarms und verlaufen schräg m dian- und abwärts über das Kö chen der Ulna weg um den Ulna rand des Arms. Von diesen setz sich die oberen (Fig. 78 bis 80*) hinter dem M. ulnaris int. (*Ui*) in d Unterarmfascie fort (nur eine dünne Bindegewebslage, die den Namen Fasc kaum verdient, geht vor dem Muskel vorüber), die unteren (**) befestig sich dicht über dem Erbsenbein an der Sehne dieses Muskels. Die abwä zunächst gelegenen Faserbündel des Lig. carpi commune (cc^1) entspring an der perpendiculären Leiste des unteren Endes des Radius (*cpl*), welc die Rinne des M. ext. poll. long. (vgl. Knochenl. Fig. 213) lateralwärts b

·enzt, und ziehen zur Spitze des Erbsenbeins. Weiter abwärts folgen Fa-rn (cc^2), welche am Processus styloid. radii ihren Ursprung nehmen und in gleicher Richtung wie die vorhergehenden (mit der Rückenfläche des Pyramidenbeines nur verschiebbar durch lockeres Bindegewebe verbunden) theils ebenfalls zum Erbsenbein, theils zum Ulnarrand des fünften Mittelhandknochen sich begeben. An diese zunächst grenzen Fasern, die schon dem Handrücken angehören. Wir wollen den eben beschriebenen Theil des Lig. carp. comm. den ulnaren nennen und die an die Sehne des M. ulnaris int. und das Erbsenbein sich ansetzenden Faserzüge als oberflächliches Fascikel des ulnaren Theils unterscheiden [1]). Dadurch, dass dies Fascikel am Erbsenbein sein Ende findet, während die Fasern oberhalb (und unterhalb) des Erbsenbeins ihren Weg radialwärts fortsetzen, muss radialwärts neben dem Erbsenbein ein Schlitz in der Fascie entstehen (Fig. 80), und diesen

Fig. 78.



'ascie des Handgelenks vom Jlnarrand. *Pi* Erbsenbein. *Ui* M. uln. int. 2 Muskeln des Kleinfingerballens.

Fig. 79.

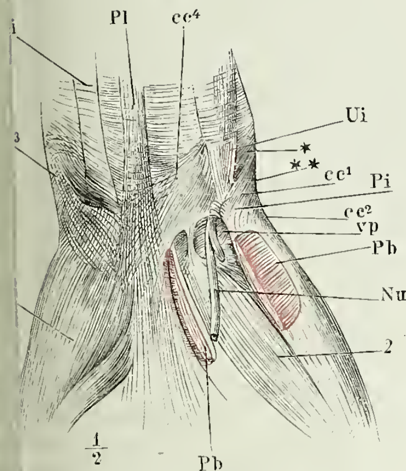


Fig. 80.

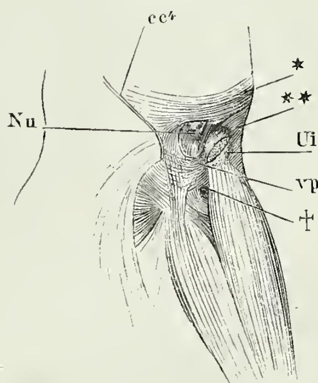


Fig. 79. Fascie des Handgelenks von vorn. *vp* Lig. carpi vol. propr. *Nu* N. ulnaris, Theilungsstelle in den N. superfic. und prof. *Ri* M. rad. int. *Ui* M. uln. int. *Pl* Sehne des M. palm. longus, in die Volaraponeurose ausstrahlend. *Pb* M. palmaris brev., Ursprung und Insertion. 1 Muskeln des Daumenballens. 2 Muskeln des Kleinfingerballens.

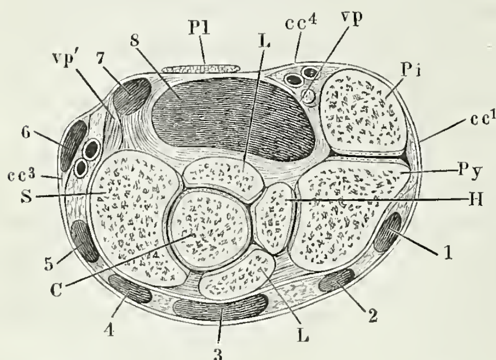
Fig. 80. Dieselbe, das oberflächliche Fascikel des ulnaren Theils des Lig. c. c. und die Sehne des M. uln. int., an der Insertion abgeschnitten. † Lücke, durch welche der tiefe Zweig des N. ulnaris eindringt.

---

[1]) Die gewöhnliche Unterscheidung in *Lig. c. c. volare* und *dorsale* (richtiger *Pars volaris* und *dorsalis ligamenti c. c.*) ist brauchbar, um die Regionen des Bandes zu bezeichnen, und in diesem Sinne von selbst klar; sie entspricht aber keiner natürlichen Abtheilung und leistet deshalb nichts für das Verständniss des Verlaufs der Fasern.

benutzt das Bündel der Vasa und N. ulnaria, um unter der Fascie, von d sie am Unterarm bedeckt sind, hervor und an die Oberfläche zu trete Gerade hinter dem oberen Rande dieses Schlitzes und gerade gegenüb der Insertionsstelle des oberflächlichen Fascikels an die ulnare Fläche d Spitze des Erbsenbeins entsteht von der radialen Fläche derselben, gleichsa als Unterlage für das aus dem Schlitze hervorgetretene Gefäss- und Nerve bündel, ein starkes Band (*vp*) mit Faserbündeln von transversalem u schrägem Verlauf. Es ist ein Theil des Lig. c. volare proprium, auf das i zurückkomme. Radialwär fliesst es jenseits des uln ren Gefäss- und Nerve bündels wieder mit d ober- und unterhalb d Erbsenbeins vorüberzi henden Fasern des ulnar und zugleich mit den F sern des radialen Theils d Lig. c. comm. zusammen

Fig. 81.



Horizontalschnitt des Handgelenks durch die Spitze des Kopfbeins. Die Fächer, in welchen die Sehnen der Hand- und Fingermuskeln verlaufen, sind mit Ziffern bezeichnet: 1 M. ulnaris ext. 2 M. extensor pr. dig. quinti. 3 M. extensor dig. comm. und indicis propr. 4 M. rad. ext. long. und br. 5 M. ext. poll. long. 6 M. abductor poll. long. und ext. poll. br. 7 M. radialis int. 8 Mm. flexores digit. comm. subl. und prof. und flex. poll. longus.

Was diesen radial Theil betrifft, so gehen Faserbündel desselben (F 77. 79. 81 *cc*³) von der wähnten, die Rinne M. ext. poll. long. begre zenden Firste des Radi die oberen quer, die un ren schräg gegen den R dialrand des Arms her und um diesen herum üb die Sehnen des M. ext. p br. und Abd. poll. l. hinweg zur Vorderfläche. Immer noch schrägen V laufs und nach oben mit der Unterarmfascie, nach unten mit der Fas des Daumenballens zusammenhängend, setzt das Ligament an der Vord fläche des Arms seinen Weg fort über das Bündel der Radialgefässe u die Sehne des M. radialis int. Zwischen den Radialgefässen und der eb genannten Sehne gesellt sich zu ihm und verschmilzt mit ihm ein sehni Blatt (Fig. 81 *vp*¹), der radiale Ursprung des Lig. c. volare propri welches vom radialen Rande des Handgelenks entsteht und vor- und r dianwärts geht.

Das aus der Verschmelzung dieses Sehnenblattes und des radia Theils des Lig. c. comm. hervorgegangene und, wie erwähnt, vor Sehne des M. radial. int. vorüberziehende Band theilt sich ulnarwärts bald wieder in zwei Blätter, ein oberflächliches und ein tiefes. Das ob flächliche (oberflächliche Fascie des radialen Theils des *Lig comm.*) steigt zur Spitze des Erbsenbeins herauf und deckt von vorn das ulnare Gefäss- und Nervenbündel (*cc*⁴); das tiefe Blatt vereinigt s hinter dem ulnaren Gefäss- und Nervenbündel oberhalb des Erbsenbe mit dem ulnaren Theil des Lig. c. comm., unterhalb des Erbsenbeins

n oben erwähnten, von der Basis des Erbsenbeins entspringenden Fasern s Lig. c. volare proprium (*vp*).

Ulnarwärts neben der Sehne des M. radialis int. ist nach dieser Beschreibung das Lig. carpi volare eine einfache Verdickung der Fascie, n dieser Stelle aber weicht es sowohl gegen den Radial- als gegen den narrand der Gegend des Handgelenks in zwei Blätter auseinander, jene e tiefen Radialgefässe und die Sehnen einiger Daumenmuskeln, diese s ulnare Gefäss- und Nervenbündel zwischen sich fassend. Die oberchlichen Blätter, im Zusammenhang betrachtet, bilden das Lig. c. comm. l.), die tiefen das Lig. c. volare proprium, zwei Ligamente, die demnach den Seitenrändern des Arms von einander geschieden, in der Mitte aber wachsen sind. An der Verwachsungsstelle verbindet sich mit ihnen, enfalls nur durch das Messer trennbar, der Anfang der Ausstrahlung der ne des M. palmaris longus (Fig. 81 *Pl*), deren Bündel in verticaler und gen die Wurzeln der Finger strahlenförmig divergirender Richtung über Ligg. carpi herablaufen. Die Verstärkungen, die das Lig. carpi vol. pr. an der Fläche erhält, die es den Handwurzelknochen zuwendet, rde ich bei den volaren Haftbändern des Handgelenks beschreiben.

β. Haftbänder der Rückenfläche.

Auf dem Rücken der Hand liegt zwischen dem Lig. c. comm. und dem enk eine Schichte weichen, zum Theil fettreichen Bindegewebes [1], ohne timmte Faserung, welches die Zweige des Blutgefässnetzes dieser Ged eingebettet enthält. Es polstert die Rinnen aus, in welchen die Seh der Streckmuskeln gleiten, Rinnen, welche der freien Oberfläche zuhst von starken, sehnigen, transversalen Bindegewebslagen ausgekleidet l. In besonders reichlichen, blätterigen Massen häuft es sich auf der teren Fläche des Köpfchens der Ulna an. Fibröse Scheidewände thei den Raum, den das Lig. c. comm. von hinten her bedeckt, in Fächer in welchen die Strecksehnen einzeln oder in bestimmte Gruppen geord liegen; diese Scheidewände gehen von der vorderen, dem Knochen zuehrten Fläche des Lig. c. comm. entweder zu leistenartigen Vorsprüngen Knochens oder sie verlieren sich in jenem Bindegewebe. Das letztere namentlich für die Scheidewände, welche, dem unteren Radio-Ulnarnk gegenüber, das Fach für den M. extensor dig. min. (Fig. 81. 2) den Fächern einerseits des M. ext. dig. comm., andererseits des M. uln. trennen. Vermöge dieser Einrichtung kann das untere Ende der Ulna rotiren, ohne die über dasselbe verlaufenden Strecksehnen zu spannen.

β. Bänder der Rückenfläche.

Die Scheidewände bestehen aus theils sagittalen, vom Lig. c. comm. värts verlaufenden, theils verticalen Bündeln. Jene ergänzen die transalen Fasern des Lig. c. comm. und des Bodens der Rinne zum geschlosn Ring, diese erstrecken sich weiter abwärts in die Verstärkungsbänder Kapsel.

---

[1]) *Membrana carpi comm. dorsalis* Weber-H. *Lig. dorsale carpi comm. superficiale* Arn. *brana radio-naviculari-metacarpea dorsalis* Günther.

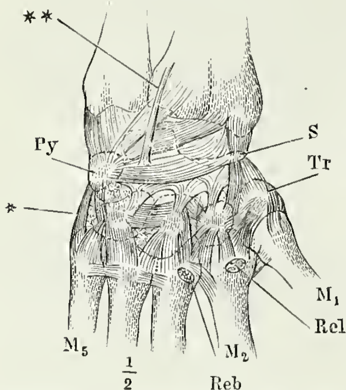
Nach innen (vorn) folgen auf die eben beschriebene Bindegewebsla wieder deutlich sehnige, den Kapseln eingewebte Faserzüge.

Die Sehnenscheide der Mm. radiales externi communicirt ausnahmsweise i dem Radiocarpalgelenk (Gosselin bei Michon, des tumeurs synoviales p. 9).

1. *Lig. carpi dorsale profundum.*

1. Lig carpi dors. prof. Dies Band erstreckt sich zusammenhängend in hauptsächlich transv saler Richtung von den Unterarm- zu den Handwurzelknochen der unter Reihe. Hauptvereinigungspunkte der verschiedenen, mehr oder minc deutlich gesonderten Abtheilungen desselben sind die rauhe Rückenfläc des Pyramiden- und die laterale Spitze des Kahnbeins. Zum Pyramid bein begeben sie sich vom Proc. styloid. der Ulna gerade und fast radi wärts absteigend, vom unteren Rande (Radius und vom Proc. styloideus die Knochens in zwei breiten ab- und uln wärts sich zuspitzenden und conver renden Bündeln[1]), von der niedrig hinteren Fläche des Kahnbeins in ein abwärts leicht convexen Bogen.] Spitze des Kahnbeins erhält Fase welche, fest in der Radio-Carpalkap eingewebt, vom Proc. styloid. radii her steigen; sie sendet Fasern abwärts z Trapez- und Trapezoidbein; doch kc men die letzteren theilweise nicht dir vom Kahnbein, sondern aus dem el erwähnten, vom Kahnbein zum Pyra denbein gespannten bogenförmigen Ba und aus diesem gehen auch regelmäs einige Zipfel hervor, die sich an die h tere Fläche des Kopf- und Hakenbe befestigen[2]).

Fig. 82.



Haftbänder des Handgelenks, Rückseite. *Rel*, *Reb* abgeschnittene Sehnen des M. radial. ext. long. und br. Vgl. Knochenl. Fig. 223.

Zum Lig. carpi d. prof. gehört noch ein selbstständigeres, breites serbündel (Fig. 82 *), welches vom Pyramidenbein schräg radialwärts z Hakenbein herabgeht. Es ist das einzige Fascikel, dessen Fasern sich zur Mittelhand und zwar an den Ulnarrand der Basis des fünften Mit handknochen erstrecken.

Ueber die schräg vom Radius zum Pyramidenbein absteigenden Bündel des c. dorsale prof. zieht zuweilen ein schmales Band steiler abwärts gegen das K bein (Fig. 82 **).

[1]) *Planities ligamentosa lata rhomboidalis* Weitbr. *Lig. rhomboideum* aut. *Lig. fi sum dorsale artic. cubito-carp.* Meckel. *Lig. antibrachio-lunato-hamatum dorsale* Günt

[2]) Die queren und verticalen Fasern dieser Abtheilung entsprechen dem *Planum fi sum dorsale transversum cum appendicibus longitudinal.* Barkow. *Fibrae accessoriae* ber-Hildebrandt. *Lig. arcuatum superficiale et carpo-carpo-metacarpale dorsale* (t weise) und *Lig. arcuatum prof. s. naviculari-triquetrum* Günther. *Lig. radiale art. cu carpalis* Meckel. *Lig. laterale carpi radiale* Krause. *Lig. carpi commune prof.* *Lig. carpi radiale* Arn.

2. *Ligg. carpi dorsalia brevia.*

2. Ligg. carpi dorsalia brevia.

Kurze Bänder nenne ich alle, welche von einem Knochen zum nächstgegenen, sei es derselben oder einer tieferen Reihe, verlaufen. Nach den Eochen, welche sie verbinden, theilen sie sich auf natürliche Weise ein in *Ijg. intercarpea*[1], *carpo-metacarpea* und *intermetacarpea*[2]. Einzeln wrde man sie benennen je nach den beiden Knochen, denen sie durch Ursung und Insertion angehören.

Ligg. intercarpea.

Ligg. intercarpea dorsalia giebt es nur in der unteren Reihe der Handwrzelknochen[3]; sie sind platt, so hoch, als die hinteren Flächen der Handwrzelknochen, transversal oder schräg gestellt, zuweilen durch eine Spalte in zwei parallele Bänder getheilt.

Ligg. carpo-metacarpea.

Die *Ligg. carpo-metacarpea dorsalia* gehen in schräger Richtung von Hdwurzelknochen der unteren Reihe zu den Basen der Mittelhandknochen; d Lig. carpo-metacarpeum zwischen Trapezbein und Daumen ist ein nur smales, von der lateralen Spitze des Trapezbeins zur hinteren Spitze der Bis des Mittelhandknochens gerade absteigendes Band. Radialwärts nebdemselben wird die Kapsel durch die Sehne des M. abductor pollicis, uarwärts durch die sehnigen Ursprünge des M. interosseus dorsalis prims verstärkt, welche beiderseits straff an dieselbe angewachsen sind. Im Übrigen ist in der Regel jeder Mittelhandknochen an zwei Handwurzelkochen durch schmale Bandstreifen befestigt, der Zeigefinger an das Trap- und Trapezoidbein, der dritte Finger an das Trapezoid- und mit zwei wärts divergirenden Bändern an das Kopfbein, der vierte Finger mit abwts convergirenden Bändern an das Kopf- und Hakenbein; der fünfte Fger an das Hakenbein und ausnahmsweise, zum Ersatz für ein zweites L. carpo-metacarpeum, mittelst des Lig. carpi dors. prof. (Fig. 82*) an das Pamidenbein. Alle Insertionen der Bänder an Mittelhandknochen nehmen di rauhe Fläche der Basis ein und reichen bis zu der Querfirste, welche Basi und Körper scheidet. Am zweiten, dritten und fünften Mittelhandknoch verweben sie sich mit den Sehnen der Mm. radiales und ulnaris extt.

Ligg. intermetacarpea.

Die *Ligg. intermetacarpea dorsalia* bestehen aus meist transversalen Bdeln, welche die einander zugekehrten Kanten der Körper der Mittelhdknochen vom oberen Ende an eine Strecke weit aneinanderheften. Man zät solcher Bänder so viel, als Zwischenknochenräume; das erste, zwischen Dmen und Zeigefinger, ist von wechselnder Stärke, zuweilen quergetheilt. D R. volaris der Art. radialis geht unterhalb desselben vom Rücken zur a der Hand. Das zweite geht von der Spitze des Processus styloid. des iten Mittelhandknochens schräg abwärts zum zweiten. Das dritte ist r breitesten und reicht am weitesten hinab.

---

[1]) *Ligg. transversalia carpi dorsalia.* [2]) *Ligg. basium oss. metacarpi dorsalia* aut. *propria dorsalia metacarpi* Weber-Hildebr. *Ligg. intermetacarpalia* Günther. as man zwischen Kahn- und Mondbein, zwischen Mond- und Pyramidenbein als *Lig. carpale* darstellt, ist nur der hintere Rand des Lig. interosseum oder eine nicht umebene, die hintere Fläche je beider Knochen und die Kapsel zwischen denselben nde Bindegewebslage.

Das Lig. carpo-metacarpeum des Daumens beschränkt die Bewegung des M telhandknochens des Daumens mit dem radialen Rande ulnar- und vorwärts.

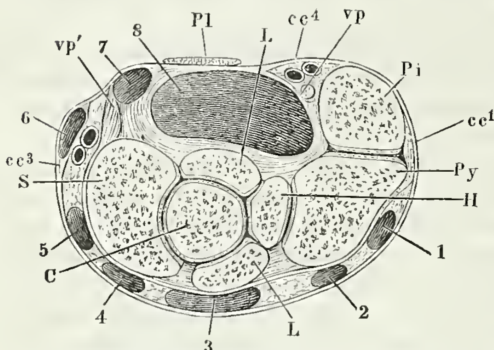
γ. An der Volarfläche.

1. *Lig. carpi volare proprium* **vp.**

γ. An der Volarfläche. 1. Lig. carpi vol. propr.

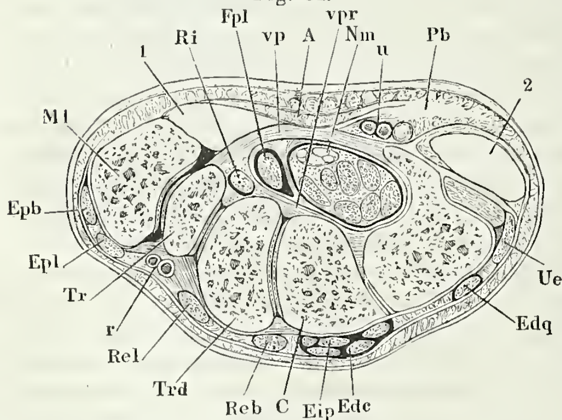
Das Lig. carpi volare proprium ist ein straff und brückenförmig ül die volare Aushöhlung der Handwurzel gespanntes Band, in welchem me rere Fasersysteme sich durc kreuzen und theilweise v weben. Die Grundlage l den transversale Fasern; d selben kommen ulnarerse vom radialen Rande des E senbeins vor dessen Kap (Fig. 83), vom Haken (Hakenbeins (Fig. 84) und v dem diese beiden Knoch verbindenden Lig. pisohan tum (s.u.), zuweilen auch v den Basen des fünften u vierten Mittelhandknoche radialerseits continuirlich v Processus styloid. radii, (Radiocarpalgelenkka sel, den Tuberositä des Kahn- und Trap beins und von der Ba des ersten Mittelha knochens (Fig. 85). I mittlere Drittel des L carpi volare propri ist mit dem volaren Th des Lig. c. comm. u mit der Sehne des palmaris long. versch zen. Mit dem obe Rande geht es in Unterarmfascie übe nach unten setzt es s in ein querfaseriges Bl fort, welches als ti Lage der Palmarfas an der hinteren Flä der fächerförmigen A breitung der Sehne M. palmaris longus ge angewachsen ist Ausser durch die Ausbreitung der eben genannten Se ist die vordere Fläche des Lig. carpi volare proprium von den schrä

Fig. 83.



Horizontalschnitt des Handgelenkes durch die Mitte des Erbsenbeins. (Vgl. Fig. 81.)

Fig. 84.



Horizontalschnitt des Handgelenkes durch das Hakenbein. *Ue* Sehne des M. uln. ext. *Edq* des M. ext. dig. quinti. *Edc*, *Eip* Sehnen der Mm. extensor dig. comm. und ext. indicis pr. *Reb*, *Rel* der Mm. radialis ext. br. und longus. *Epl*, *Epb* der Mm. ext. poll. long. u. br. *Ri* des M. radialis int. *Fpl* des M. flexor poll. long. 1 Muskeln des Daumenballens. 2 Muskeln des Kleinfingerballens. *Pb* M. palmaris br. *r* Vasa radialia. *u* N. und Vasa ulnaria. *Nm* N. medianus. *A* Aponeurosis palmaris.

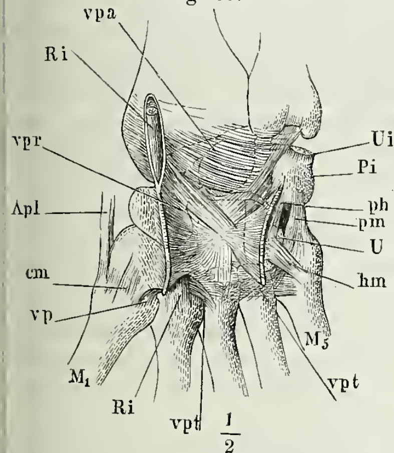
rsprungssehnen der Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens durchgen, von welchen jene mit einzelnen Fascikeln bis an das Erbsenbein, iese bis an die Tuberosität des Trapezbeins reichen.

Aber nicht alle transversalen Fasern des Lig. carpi volare proprium ıtspringen an den Rändern der Hand; eine mächtige Schichte, an der hinren, der volaren Aushöhlung zugekehrten Fläche stammt von tieferen Theien der Handwurzelknochen und wird dem Lig. carpi volare propr. durch ermittelung der im Folgenden zu beschreibenden Bänder zugeführt.

2. *Lig. carpi volare profundum* **vpr.**

Die Fascie, die den M. pronator quadratus bedeckt, setzt sich vom unren Rande dieses Muskels über das Handgelenk fort bis auf die von der olarfläche der Mittelhandknochen entspringenden Muskeln. Hat man diese ascie, welcher mehr oder minder deutliche, vorzugsweise transversale Sehenbündel[1]) eingewebt sind, entfernt, so kommt eine glänzende und mächge Bandmasse zum Vorschein, welche von vornher das Radiocarpal- und arpalgelenk vollständig deckt. Man kann an dieser Bandmasse drei Ableilungen unterscheiden, eine obere, *Lig. carpi v. profundum arcuatum*, ittlere, *Lig. carpi v. p. radiatum*, untere, *Lig. carpi v. p. transversum*, elche mit den entsprechenden Rändern unmittelbar an einander grenzen, zum Theil einander decken. Die obere Abtheilung geht vom Radial- und lnarrande abwärts gegen die Mittellinie der Hand in mehr oder minder esonderten platten Bündeln, welche einander erreichen oder kreuzen und ieilweise schleifenförmig in einander umbiegen; die mittlere Abtheilung uft mit ihren Bündeln strahlig von Einem Punkte, der Vorderfläche des Kopfbeins, aus; die untere Abtheilung liegt quer vor den Basen der Mittelhandknochen (Fig. 85). 2. Lig. carpi vol. prof.

Fig. 85.



ndgelenk von vorn, das Lig. carpi volare opr. vertical durchschnitten und nach beiden iten zurückgeschlagen. *cm* Carpometacarpalnd. *Ri* Sehne des M. radialis int. *Apl* des abd. poll. long. *Ui* An der Insertion abschnittene Sehne des M. ulnaris int. *U* Uns des Hakenbeins. *ph* Lig. piso-hamat. *n* Lig. piso-metacarp. *hm* Lig. hamometac.

Schon auf der vorderen Fläche des unteren Endes des Radius zeichnet sich die Beinhaut durch den transversalen Verlauf ihrer Fasern aus; in der Kapsel ziehen sodann die Fasern schräg vom Radius an die Bandscheibe des Handgelenkes und vor derselben vorüber; die nächst unteren Faserbündel sind schräg absteigend oder in abwärts leicht convexen Bogen vom Proc. styloideus radii zum Pyramidenbein gespannt. Sie verflechten sich mit schwächeren und steiler absteigenden Fasern, welche von der Basis des Processus styloideus ulnae fä- Lig. carpi vol. prof. arcuat.

[1]) *Lacerti adscititii* Weitbr. *Ligg. superficialia* M. J. Weber. *Lig. volare articuli carpi* Arn. *Lig. ulno-vaginale* (?) Günther.

cherförmig ausstrahlen. Weiter abwärts folgen Fasern, welche in fast syr metrischem Verlaufe von der Spitze des Processus styloid. radii und vo Pyramidenbein gegen die vordere Fläche des Kopfbeins convergiren, a welcher sie sich befestigen [1]).

Wir schliessen an diese Abtheilung, obwohl man sie mit demselbe Rechte zur folgenden rechnen könnte, schmale Bündel, welche einersei am Erbsenbein, andererseits an der oberen Ecke des Trapezbeins entspri gen und den nächst oberen parallel einander ebenfalls auf der Vorderfläc des Kopfbeins begegnen.

Lig. c. v. pr. radiatum.

Die mittlere Abtheilung des Lig. profundum [2]) schickt ihre Fase strahlenförmig von eben dem rauhen Theile der vorderen Fläche des Kop beins aus, an welchen die untersten Bündel der oberen Abtheilung sich a setzen, und zwar nach allen noch übrigen Richtungen, d. h. ulnar-, radia und abwärts. Die gerade abwärts gerichteten begeben sich, von U sprüngen der Daumenmuskeln bedeckt, zur Vorderfläche des dritten Mitte handknochens; die nächsten, mehr und mehr der transversalen Richtun sich nähernd, treten an die Mittelhandknochen einerseits des zweiten, a dererseits des vierten und fünften Fingers. Die ulnarwärts gerichtete Fasern wenden sich am Haken des Hakenbeins, den sie glatt überziehe und am Erbsenbeingelenk vorwärts, um dann wieder radialwärts in d oben erwähnte tiefe Querfaserschichte des Lig. carpi volare proprium un zubiegen; ihnen begegnen, den Ring schliessend, die oberflächlichen de radialwärts vom Kopfbein ausgehenden Fasern, indem sie am Ulnarranc der Sehne des M. radial. int., vor dem Trapezoidbein und der unteren Spitz des Kahnbeins, vorwärts und dann ulnarwärts umbiegen, indess die tiefe Fasern hinter der Sehne des genannten Muskels zum Rande des Trape beins sich erstrecken.

Lig. c. v. pr. transv.

Die dritte Abtheilung des Lig. carpi volare profundum [3]) besteht a Bündeln, welche die Handwurzelknochen der unteren Reihe und die Base der Mittelhandknochen je unter sich und die ersteren mit den letzteren ve binden. Diese Bündel sind zu einem stumpfwinklich dreiseitigen Band vereinigt, dessen stumpfe Spitze abwärts gerichtet und an die Basis de dritten Mittelhandknochens angewachsen ist. Die Basis des Dreiecks bilde eine Anzahl transversaler Bündel, welche, gedeckt von den am Kopfbei entspringenden Fasern, zwischen dem Trapez- und Hakenbeine, zwische dem zweiten und fünften Mittelhandknochen verlaufen. Die vom dritte Mittelhandknochen entspringenden und radialwärts aufsteigenden Faser theilen sich, gleich dem Lig. radiatum, in zwei Schichten, eine oberflächlich welche vor der Sehne des M. radialis int. in das Lig. carpi volare propriu umbiegt, und eine tiefe, welche hinter dieser Sehne an den zweiten Mitte

---

[1]) Dieser Theil des Lig. profundum entspricht den *Ligg. accessoria* (*obliquum* und *rectun* Weitbr. *Ligg. profunda* M. J. Weber. *Ligg. ulno-radio-lunatum volare*, *radio-carpeu transversum volare*, *radio-capitatum*, *radio-capitato-triquetrum* und *radio-lunatum superficia et profundum* Günther. Meckel's *Lig. accessor. cubito-carpale palmare* umfasst neb dem oberen Theil des Lig. profundum die *Lacerti adscititii* Weitbr. [2]) *Ligg. radiat* Günther. *Ligg. obliqua* und *jugalia* Arn. *Lig. volare ossis navicularis*, *multanguli capitati* und *Lig. volare ossis triquetri, hamati et capitati* Barkow. [3]) *Ligg. carpi volari* aut. nebst den *Ligg. baseos metacarpi volaria* aut. *Lig. bifurcatum sublime et profundum* Arn

andknochen und den Rand des Trapezbeins tritt. Die vom dritten Mit-
·lhandknochen ulnarwärts aufsteigenden Fasern gehen, die tieferen zur
asis des vierten und fünften Mittelhandknochens, die oberflächlicheren
ım kleineren Theil in das Hakenbein; die meisten setzen sich in das Lig.
isometacarpeum (s. unten) fort, hinter dem Rande des Hohlhandursprungs
es Lig. carpi volare proprium.

Hinter dem freien unteren Rande der vom Kopfbein und von der Basis
es dritten Mittelhandknochens radial- und vorwärts zum Lig. carpi volare
roprium ziehenden Bandmasse, zwischen ihr und dem Daumenursprunge
es Lig. carpi volare proprium kommt das Ende der Sehne des M. radialis
t. zum Vorschein. Jene Bandmasse nimmt mit beiden Flächen an der
egrenzung von Ringen oder Scheiden Antheil, durch welche Sehnen in die
ohlhand übergehen; mit der ulnaren Fläche an der Scheide für die Seh-
ın der Fingerbeuger, mit der radialen Fläche an der Scheide für die Sehne
es M. radial. int. (Fig. 84). Die letztgenannte Scheide wird noch von be-
nderen transversal ringförmigen Faserzügen ausgekleidet, und an ihre in-
ere Oberfläche ist, wie an die innere Oberfläche der Scheide der Finger-
euger, stellenweise locker, stellenweise fest das äussere Blatt der Schleim-
heiden angewachsen, welche die Sehnen umschliessen.

Die Höhe des Lig. carpi volare propr. beträgt etwa 28 Mm. So hoch
; also auch das Rohr, welches die Sehnen der Fingerbeuger (nebst dem
medianus) auf dem Wege zur Hohlhand umschliesst. Im Uebrigen gleicht
es Rohr einem im sagittalen Durchmesser abgeplatteten und gegen die
ıtere Oeffnung sich erweiternden Cylinder (21 Mm. im transversalen,
Mm. im sagittalen Durchmesser). Von der unteren Oeffnung desselben
tspringen, nach beiden Seiten divergirend, an der ulnaren Hälfte die
uskeln des Kleinfingerballens, an der radialen Hälfte die Muskeln des
umenballens.

Ein selbstständiges Carpometacarpalband geht ausserhalb des Ringes,
n die im Vorigen beschriebenen volaren Bänder der Handwurzel bilden,
n der radialen Fläche der Tuberosität des Trapezbeins und dem vorderen
nde dieses Knochens zur vorderen Spitze der Basis des ersten Mittel-
ndknochens, wo es sich dicht unter dem Daumenursprunge des Lig. carpi
lare proprium und ulnarwärts neben der Insertion des M. abductor poll.
anheftet (*cm* Fig. 85).

Dieses Band spannt sich bei den Bewegungen des Daumens, bei welchen der
iale Rand desselben rückwärts geht.

δ. Am Ulnarrande.

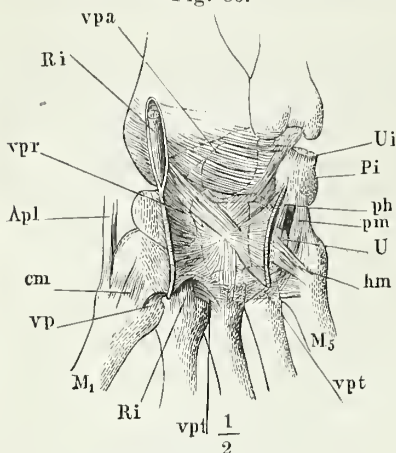
Unter dem Lig. c. commune und der Sehne des M. ulnaris ext., zwi- δ Am Ulnarrande.
en dem Processus styloideus ulnae einerseits und dem Pyramiden- und
osenbein andererseits ist die Kapsel des unteren Radio-Ulnargelenkes
ı einer blättrigen, massiven Bindegewebslage bedeckt, in welcher sich
ht selten grosse, von Flüssigkeit erfüllte, schleimbeutelartige Räume fin-

den. Diese Masse widersetzt sich der äussersten Supination und der Ra- dialflexion. Den Namen eines Bandes verdient sie nicht [1]).

Lig. piso-hamatus.

Durch zwei ansehnliche plattrundliche Bänder, Lig. *piso-hamatum* und *piso-metacarpeum* Krause [3]), ist dagegen das Erbsenbein an die unter- halb desselben gelegenen Thei- angeheftet. Des Lig. piso-hamatu- wurde schon bei Gelegenheit d- Lig. carpi volare proprium gedach- Von der radialen Fläche der Spitz- des Erbsenbeins strahlt es gege- den Haken aus und geht nicht n- mit seinem oberen Rande in d- Lig. carpi volare proprium übe- sondern lässt auch zwischen seine- absteigenden Bündeln quere Fase- bündel hervortreten, die sich de- Lig. carpi volare propr. anschliesse-

Fig. 86.



Handgelenk, von vorn. Vgl. Fig. 85.

Lig. pisometacarpeum.

Das Lig. piso-metacarpeum i- zum grossen Theil nur Fortsetzun- der an die Spitze des Erbsenbein- locker befestigten Sehne des M. u- naris internus. Längs der ulnare- Fläche des Hakens, wie in einer Rinne herabgleitend, breitet es sich f- cherförmig gegen die vordere Fläche der Basis des fünften bis dritten Mi- telhandknochens aus. Die zum dritten Mittelhandknochen verlaufenden F- sern [4]) fliessen, wie erwähnt, mit der ulnaren Portion des Lig. carpi vo- profund. transversum zusammen.

Lig. hamometacarp.

Ueber die schräg radialwärts verlaufenden Bündel des Lig. pisomet- carpeum ziehen schräg ulnarwärts die Bündel des *Lig. hamo-metaca- peum* [5]) herab, eines platten Bandes, welches zwischen der ulnaren Fläc- des Hakens und der Basis des fünften Mittelhandknochens verläuft.

ε. In den Zwischenräumen der Mittelhandknochen.

ε. Ligg. interossea.

Als *Ligamenta intermetacarpea interossea* werden Fasern beschriebe- welche die gemeinsame Metacarpalkapsel an der unteren Fläche, in de- Raume zwischen den Körpern je zweier Mittelhandknochen, verstärke- Sie verlaufen im Allgemeinen von dem hinteren Rande des den Zwische- raum radialwärts begrenzenden Mittelhandknochens zum vorderen Ran- des ulnarwärts gelegenen.

---

[1]) Es ist der *Funiculus ligamentosus* aut. *Lig. radiatum* Mayer. *Lig. carpi uln-* Arnold. [2]) *Lig. volare ossis pisiformis et hamati* Barkow. [3]) *Lig. volare rectum os- pisiformis* Weber-H. [4]) *Lacertus reflexus* Weitbr. *Lig. circumflexum* Arnold. [5]) *L- volare ossis hamati et metacarpi quinti* Weber-H.

F. Fingercarpalgelenke.

a. Kapselbänder.

Die Gelenkflächen der Köpfchen der Mittelhandknochen und der Grund- F. Finger- carpalgel. a. Kapseln. phalangen besitzen hyalinische Knorpelüberzüge, deren Mächtigkeit an der Vorderfläche der Köpfchen bis $1^1/_2$ Mm., an den übrigen Theilen des Gelenkes aber in der Regel nur etwa halb so viel beträgt. Mit dieser Knorpelbekleidung gleichen die Köpfchen Halbkugeln (von 9 Mm. Radius), von welchen man an jeder Seite durch parallele, vom Rücken der Hand volar- und etwas schräg daumenwärts geführte Schnitte ein Segment abgetrennt hätte. Die planen Seitenflächen sind, so weit sie in die Gelenkhöhle schauen, ebenfalls von Knorpel überzogen, dessen Grundlage in der Tiefe hyalinisch, in der Nähe der freien Oberfläche bindegewebig ist.

Fig. 87.

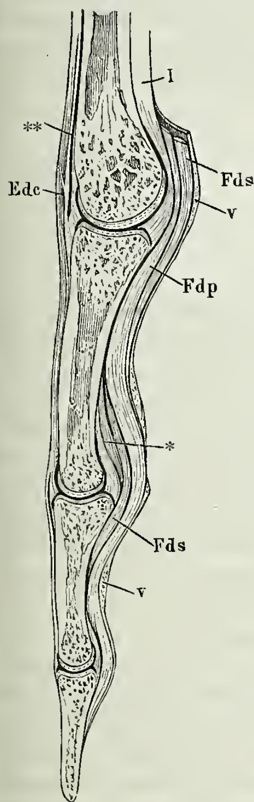
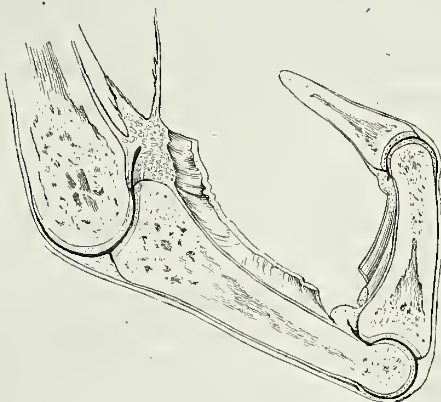


Fig. 88.



Sagittaldurchschnitte des dritten Mittelhandknochen und Fingers. Fig. 87 gestreckt, Fig. 88 gebeugt. *Edc* Sehne des Ext. dig. comm. *Fds*, *Fdp* Sehnen der Mm. flex. dig. subl. u. prof. Sie sind in Fig. 88 aus ihren Scheiden herausgenommen. *v* Ligg. vaginalia der Beugesehnen. * Retinaculum derselben. ** Tiefe Fascie des Handrückens. *I* M. interosseus.

Die Concavität der Gelenkfläche der Grundphalangen gehört einem grösseren Radius an und ist flacher als die Convexität der Köpfchen; die

Incongruenz gleicht sich aus durch eine Synovialfalte, welche sich ringsun über den Rand der Pfanne legt und nur den mittleren Theil derselben fre lässt. Im frontalen Durchschnitt haben Köpfchen und Pfanne ziemlicl gleiche Ausdehnung; im sagittalen Durchschnitt hat der Bogen der Pfann nicht die halbe Länge des Bogens des Köpfchens.

Die Kapsel ist an sich sehr zart und dehnbar, aber nach allen Seite theils durch Bänder, theils durch Sehnen, welche mehr oder minder gena mit derselben verwachsen sind, verstärkt; sie setzt sich an der Phalang und am hinteren Rande des Metacarpusköpfchen dicht an die überknorpelt Fläche; vorn heftet sie sich an den Metacarpus gerade da, wo die vorder Firste des Körpers sich zur Vorderfläche des Köpfchens ausbreitet; sie geh dann an der Vorderfläche des Köpfchens herab bis zum Rande des Gelenk knorpels, mit dem sie verschmilzt.

Am Daumen, ausnahmsweise am zweiten und fünften Finger, finde sich in der vorderen Wand der Kapsel die Sesambeine, deren Form un Lage schon im osteologischen Theil (S. 261) beschrieben wurde. Regel mässig ist nur der centrale Theil ihrer gegen die Gelenkhöhle schauende Fläche frei; über den Rand legt sich eine ringförmige, platte Synovialfalte So weit die Fläche frei liegt, hat sie einen feinen (0,4 Mm. mächtigen) hya linischen Knorpelüberzug; der bedeckte Theil der Fläche ist von Beinhau bekleidet. Eine frenulumartige Falte der Kapsel springt zwischen beide Sesambeinen in die Gelenkhöhle vor.

b. Haftbänder.

b. Haftbänder.

Nur an wenigen Stellen des Fingermetacarpalgelenkes ist die Kapse als eine, wiewohl dünne, doch ziemlich feste, nicht deutlich faserige, selbst ständige Schichte darstellbar. So namentlich an der hinteren Wand de Gelenkes; hier wird sie zunächst bedeckt von einer Fortsetzung der tiefe Fascie des Handrückens, Fig. 87**, die sich bis an den Rand der Basis de Grundphalange verfolgen lässt und in der Nähe ihrer Insertion deutlic längsfaserig wird. Hinter dieser Fascie laufen die Sehnen der Fingerstre cker über das Gelenk, zum Theil mit der Fascie verwachsen und vermög dieser Verwachsung bei der Contraction der Streckmuskeln auf die erst Phalange wirkend, zum Theil, und zwar gerade hinter dem Gelenk, mittels eines Schleimbeutels von der tieferen Schichte geschieden.

Ligg. accessoria.

Ueber die Seitenwand der Gelenkkapsel zieht jederseits zu äussers eine Ausbreitung schräg dorsalwärts absteigender Fasern, die Sehnen de Mm. inteross. (Fig. 90 *1*), die sich zum kleinen Theil in der Kapsel verlie ren, zum grösseren an die Seitenfläche der Basis der Grundphalange befe stigen. In einer mit dieser Faserung gekreuzten, volarwärts absteigende Richtung folgt dann nach innen das *Lig. accessorium* (*radiale* und *ulnare*)[1] das einzige, scharf abgegrenzte, dazu verhältnissmässig sehr starke Hülfsban

[1]) *Ligg. lateralia* aut.

des Fingercarpalgelenkes (Fig. 89. 90). Es nimmt seinen Ursprung aus der Grube an jeder Seite des Mittelhandköpfchens und von dem diese Grube von hinten her begrenzenden Höcker und endet an der Seitenfläche und dem unteren Rande der vorderen Fläche der Basis der Grundphalange, so dass die vorderen Ränder der Bänder von beiden Seiten in einem stumpfen Winkel zusammenstossen, wohl auch im Bogen in einander fliessen.

Fig. 89.

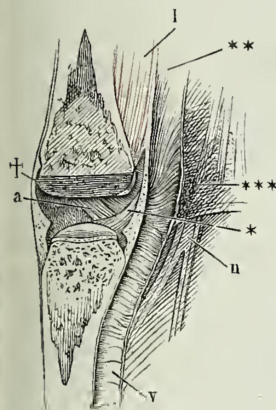


Fig. 90.

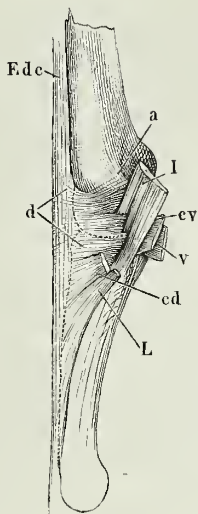


Fig. 89. Sagittaler Durchschnitt des Fingercarpalgelenkes, von innen, das Capitulum des Mittelhandknochen weggeschnitten. † Schnittfläche. *I* M. interosseus. *n* Nerve. *v* Lig. vaginale; die Sehnen der Fingerbeuger sind aus ihrer Scheide herausgenommen.

Fig. 90. Fingercarpalgelenk, im Profil. *Edc* Sehne des M. ext. comm. *I* Sehne des M. interosseus. *L* Sehne des M. lumbricalis. *d Lig. dorsale. cd Lig. capituli dors.*

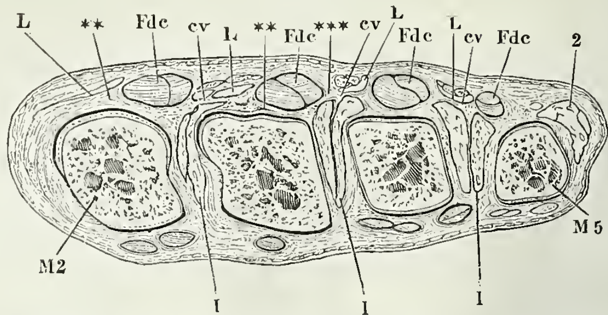
Wirklich gehen, unmittelbar an die vorderen (oberen) Bänder der Ligg. accessoria sich anschliessend, Lagen schräger, fächerförmig ausgebreiteter, und je weiter vorwärts entspringend, um so mehr transversaler Faserbündel aus den Gruben des Köpfchens des Metacarpus zur Vorderfläche der Kapsel, um hier von den beiden Rändern des Fingers her sich zu vereinigen. Die mächtigste Verstärkung aber erhält die vordere Kapselwand durch transversale Bündel, welche innerhalb der Ligg. accessoria und der oben beschriebenen fächerförmigen Fasern über die seichte Concavität des vorderen Randes der Basis der Grundphalange von einer Seite zur anderen herüberziehen, eine wahre Lippe der Gelenkpfanne, mit ihrer hinteren Fläche die Aushöhlung der letzteren vergrössernd und auf dieser Fläche die in die Gelenkhöhle vorspringende Synovialfalte tragend, mit ihrem freien Rande zugeschärft in die vordere Kapselwand übergehend (Fig. 89 *).

Mit den genannten schrägen und queren Fasern der vorderen Kapselwand mischen sich Faserzüge von meist transversaler Richtung, welche von verschiedenen Seiten äusserlich an das Gelenk treten. Das Bindegewebe, welches die tiefen Hohlhandmuskeln (Interossei) deckt, die sogenannte tiefe Volarfascie (Fig. 89. 91**), erhält in der Gegend der unteren Enden der Mittelhandknochen starke und straffe transversale Fasern, welche eine Strecke weit über die Gelenkkapsel herabgehen und, zwischen den Kapseln ausgespannt, als *Ligg. capitulorum volaria* [1]) die Metacarpusköpfchen der Ligg. capit. volaria.

[1]) *Ligg. capitulorum* aut.

dreigliederigen Finger aneinanderheften (Fig. 90. 91). Von der volare Fläche dieser transversalen Fasern gehen sagittale Scheidewände vorwär

Fig. 91.



Horizontaldurchschnitt der Hand durch die Fingercarpalgelenke. *I* Mm. interossei. *L* Mn lumbricales. *Fdc* Sehnen der Fingerbeuger. *cv.* Ligg. capit. vol. 2 Kleinfingerballen.

zur transversalen Faserschichte der Volaraponeurose (Fig. 89. 91 ***); i diese je radial- und ulnarwärts umbiegend, bilden sie glatt ausgekleidet Röhren, innerhalb welcher auf den Gelenken die Beugesehnen, auf den Ligg capitulorum ant. die Mm. lumbricales (*L*) nebst den Nerven und Gefässe der Finger eingeschlossen sind.

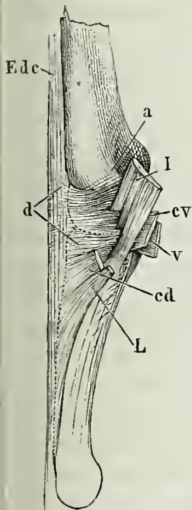
Die vorderen Wände der Röhren für die Fingersehnen setzen sich au die Phalangen als sogenannte *Ligg. vaginalia* fort, Querbänder, deren Haupt fasermasse am radialen und ulnaren Rande der Phalangen befestigt ist, de ren innerste Fasern aber, ringförmig geschlossen, an den Phalangen di Beinhaut der Vorderfläche, an den Gelenken die vordere Kapselwand ver stärken (Fig. 87. 89. 90).

Ligg. dorsal. Mit der vorderen und Seitenwand der Kapsel hängen auch noch di *Ligg. dorsalia* Dursy[1]) zusammen. Es sind ringförmige Fasern, welch vorn in die Faserung der Kapselwand untrennbar eingeflochten sind, an de Seitenflächen des Gelenkes aber sich isoliren, auf- und abwärts ausstrahle und über die äussere Fläche der Ligg. accessoria, diese und die einzelne Sehnenbündel der Mm. interossei durchkreuzend, zur Strecksehne verlaufen indem sie auf der Vorder- und Hinterfläche der letzteren von beiden Seite her einander begegnen, schliessen sie den Kreis. Die Höhe des Lig. dor sale wird vermehrt und dasselbe zugleich an die articulirenden Knoche befestigt dadurch, dass vom Köpfchen des Mittelhandknochens, sowie vo der seitlichen Spitze der Basis der Grundphalange Fasern nach hinten ab gehen[2]), welche sich, jene oben, diese unten, an das Lig. dorsale und m ihm an die Strecksehne anschliessen (Fig. 92). Das Lig. dorsale ist e welches die Strecksehne zum Schutze der Rückenfläche des Gelenkes fest a dasselbe herandrückt; mit dem oberen Rande grenzt es unmittelbar an d sehnige Ausbreitung der Mm. lumbricales und interossei, mit dem untere Rande ist es nur lose an die Umgebung angeheftet, so dass es den Bew gungen der Strecksehne folgen und sich wie eine Kappe über das Capitulu

[1]) Zeitschr. für rationelle Medicin. N. F. III, 77. [2]) *Vincula extensorum* Weitbr.

n- und herziehen kann. Niedere Querbänder, *Ligg. capitulorum dorsalia*, nd in der Nähe des oberen Randes zwischen den Ligg. dorsalia von Finer zu Finger gespannt (Fig. 92). Ligg. capit. dorsalia.

Fig. 92.



ıgercarpalgelenk im Profil. (Vgl. Fig. 90.)

Zuweilen sind die Seitenflächen der Gelenkkapseln von einem Schleimbeutel[1]) überkleidet, welcher, comprimirt, zwischen den unteren Enden der Mittelhandknochen je zweier Finger liegt.

Einige Mal fand ich zwischen der Sehne des M. extensor digit. und der Kapsel einen mehrfächerigen Schleimbeutel.

Durch die innige Verbindung der aufgezählten Faserlagen erhält die vordere Kapselwand eine bedeutende Mächtigkeit, und zugleich einen Grad von Steifheit, der sie den Faserknorpeln oder Bandscheiben ähnlich macht. Sie bedarf derselben in ihrer doppelten Function, das Gelenk zu schützen und den Beugesehnen als Rolle zu dienen. Die Sesambeine sind, wo sie vorkommen, ganz in der Dicke der vorderen Kapselwand eingeschlossen.

Die accessorischen Seitenbänder werden durch Beugung der Finger gespannt und widersetzen sich alsdann der Rotation der Grundphalange um ihre Längenaxe.

G. Fingergelenke.

a. Kapselbänder.

Die Gelenke der Finger sind reine Winkelgelenke; die mit einem mitt-]en, sagittalen, rechtwinkelig gegen die Axe des Cylinders gestellten Vor- ;runge versehene Pfanne jeder unteren Phalange gleitet auf dem in gleicher]chtung gefurchten Kopfe der nächst oberen (Fig. 93). Auf der unteren Phalange ist die Kapsel am äusseren Rande des die Pfanne umgebenden Wulstes befestigt; auf der oberen Phalange setzt sich die Kapsel sowohl an der vorderen als hinteren Fläche in einiger Entfernung von dem Rande des eigentlichen Köpfchens an, vorn noch etwas höher als hinten (Fig. 87). Der Theil des Körpers der Phalange, der auf diese Weise in die Gelenkhöhle mit aufgenommen wird, ist nur von Beinhaut bekleidet. Der hyalinische Ueberzug der Articulationsflächen ist 1 Mm. mächtig, um so dünner, je geringer die Ausdehnung der Gelenkflächen, und regelmässig dünner auf den Pfannen, als auf den Köpfchen. Im transversalen Durchmesser sind Kopf und Pfanne einander fast gleich; im sagittalen Durchmesser ist die Pfanne kleiner als das Köpfchen. Bei gestreckter Haltung des Fingers lässt die Pfanne hinten einen kleinen, vorn einen grossen Theil der überknorpel- G. Fingergelenke. a. Kapseln.

Fig. 93.



ıntaldurchhnitt der gergelenke.

[1]) *Bursa muc. intermetacarpeo-phalangea.*

ten Fläche des Köpfchens frei. In starker Beugung ist die grössere hinte Hälfte des Köpfchens nur von der gespannten Kapsel bekleidet und bild den sogenannten Knöchel; die Pfanne ruht auf der vorderen Hälfte d Köpfchens und ihr abgeschrägter Rand lehnt sich an den in die Gelenl höhle schauenden Theil der Vorderfläche des Körpers der Phalange (Fig. 88

b. Haftbänder.

b Haftbänder.

Bezüglich der Haftbänder haben die Fingergelenke ganz dieselbe Ei richtung wie die Fingercarpalgelenke. Den Rücken der Kapsel deckt zu nächst eine Fortsetzung der Bindegewebsschichte, welche die Strecksehne mit der Beinhaut der Rückenflächen der Phalangen verbindet, dann d Strecksehne selbst, welche mit jener Bindegewebsschichte so genau ve wächst, dass die Sehne selbst die hintere Kapselwand zu bilden schein An den Seitenflächen findet sich je ein *Lig. accessor. radiale* und *ulnar* von derselben Form und Richtung, wie an den Fingercarpalgelenken. - Ebenso wie an diesen Gelenken wird ferner die vordere Kapselwand d Fingergelenke zu einer ansehnlichen fibrösen Rolle [1]) (in welcher sich au nahmsweise ein Sesambein eingeschaltet findet), verdickt durch Querfase züge, die zum Theil in der Beinhaut der Vorderfläche der Phalange scho in einiger Entfernung vom Gelenke sich zu entwickeln beginnen, zum The einer fibrösen Lippe des vorderen Randes der Pfanne angehören und wiede Fasern den Ursprung geben, die sich ringförmig nach vorn zu den *Lig. vaginalia*, nach hinten zu *Ligg. dorsalia* schliessen. Von der inneren Fläc dieser Querwülste springt die Synovialfalte in die Gelenkhöhle vor; vo ihrer äusseren Fläche gehen sagittale Bindegewebsstreifen ab (Fig. 87* welche den Beugesehnen Gefässe zuführen (*Retinacula tendinum*). De Ligg. capitulorum analoge, frontalgestellte fibröse Septa gehen von de Seitenflächen der Kapseln zur Cutis der Finger [2]).

II. Bänder der unteren Extremität.

A. Bänder des Gürtels der unteren Extremität.

a. Eigenes Band des Hüftbeins.

Lig. obturatorium O [3]).

II. Bänder der unteren Extremität.
A. des Gürtels.
a. Eigenes Band.
Lig. obtur.

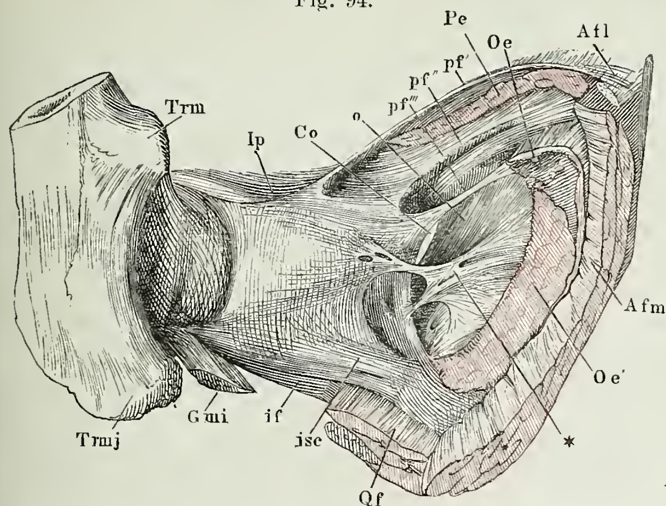
Das Band, welches den grössten Theil des Hüftbeinlochs verschlies und dessen äussere Fläche nach Wegnahme des M. obturat. ext., desse innere Fläche nach Wegnahme des M. obturat. int. zum Vorschein komm besteht aus Faserzügen von verschiedener, im Wesentlichen horizontal Richtung, die hier und da kleine Lücken lassen, an anderen Stellen sic

---

[1]) *Ligg. transversa volaria* Krause. *Ligg. transv. anter.* Arn. [2]) *Ligg. cutanea l teralia* Weitbr. Theile dieser Septa sind die *Ligg. unguium lateralia subtensa* Weitb *Ligg. unguium* aut. *Ligg. lateralia longa* Dursy. [3]) *Membrana obturatoria s. obturatri Membrana obturat. int.* R. Fischer (Beitrag zur Lehre über die Hernia obturatoria. L zern 1856. 4.).

Blätter sondern. Das Band ist ringsum an den Rand des Hüftbeinlochs gewachsen mit Ausnahme der oberen Ausbuchtung dieses Lochs, unter

Fig. 94.



ere Beckenwand mit dem oberen Ende des Schenkelbeins. *Co* Can. obturatorius. *Ip* M. soas. *Pe* M. pectineus. *Oe* M. obturator ext. *Al*, *Am* M. abductor longus und ius. *Qf* M. quadr. fem. *Gmi* M. glut. minimus. Die übrigen Zeichen beziehen sich auf Bänder des Hüftgelenks. (S. unten Seite 133.)

her es mit geradem Rande vom Tub. obturat. sup. zum Tub. obturat inf. bergeht. Der angewachsene Theil befestigt sich oben und vorn am äus- n Rande des For. obturatorium und so liegt das Band hier im Niveau der eren Fläche des Schambeins; nach unten und hinten weicht seine An- ng auf den inneren Rand des For. obturator. zurück, und hier liegt es im Niveau der inneren Oberfläche des Beckens. An der inneren Fläche s demnach oben, an der äusseren Fläche unten von einer Rinne, deren der Dicke der Beckenknochen entspricht, umsäumt. Aus der inneren e entspringen Fasern des M. obturat. int., aus dem unteren Theil der äusse- Rinne Fasern des M. obturat. ext.; den oberen Theil der äusseren Rinne lt Fett, welches mit dem Fette der Hüftgelenkkapsel zusammenhängt von einzelnen platten Bandstreifen (Fig. 94. 107 *) bedeckt ist, die lem Lig. obturatorium theils zum lateralen Rande des For. obturato- , theils zur Hüftgelenkkapsel gehen.

Der gerade, gegen den Knochen freie Rand des Bandes fügt sich an ascie, welche die der Beckenhöhle zugekehrte Oberfläche des M. ob- . int. bekleidet oder vielmehr an einen starken, abwärts concaven Seh- reifen, welcher auf der Innenfläche des Beckens zwischen beiden Tubb. atoria verläuft, einem Theil der Fascie des M. obturat. int. zum Ur- ge dient und sich deshalb abwärts in diese Fascie verliert.

Der M. obturat. int. ist zwischen seiner inneren Fascie und dem Lig. at. eingeschlossen, so dass das letztere die Stelle einer äusseren Fascie s Muskels vertritt. Innere und äussere Fascie vereinigen sich am obe- ande, zwischen dem Tub. obturator. sup. und inf. mit einander der-

gestalt, dass während die innere Fascie streng nur die innere Fläche des Musk bedeckt, die äussere sich von der vorderen Fläche des Muskels über des mehr oder minder dicken oberen Rand zur inneren Fascie begiebt und dem eben beschriebenen Sehnenstreifen, der den oberen Rand der letzte darstellt, verbindet. Die innere Fascie steigt deswegen ganz gerade, d. in der Flucht der inneren Oberfläche der vorderen Beckenwand auf; äussere Fascie, oder das Lig. obturat., im Ganzen der inneren Fascie pa lel, neigt sich, in der Nähe der oberen Anheftung an den freien Rand inneren Fascie, unter einem spitzen Winkel gegen die letztere.

Dieser geneigte, den oberen Rand des M. obturatorius bekleidende Th des Lig. obturatorium ergänzt den Sulcus obturatorius (Knochenl. S. 2 zum Canal; er bildet den Boden des Canals, *Can. obturatorius* (Fig. 94 (dessen knöcherne Decke der Sulcus obturat. darstellt. Der Canal geht normaler Stellung des Beckens fast genau vorwärts und abwärts und hält, in Fett eingehüllt, den N. und die Vasa obturatoria.

Den dem medialen Rande zunächst gelegenen Theil des Lig. obtur rium verstärken Sehnenbündel des M. obturat. ext., die an die Aussenflä des Bandes angewachsen sind, so dass die Bündel dieses Muskels von Bande zu entspringen scheinen. Eine geringe Anzahl von Muskelfas nimmt übrigens ihren Ursprung wirklich vom Lig. obturatorium[1]).

Ein *Lig. iliacum proprium* ist nach Schwegel (Monatsschr. für Gebu XVIII. Suppl. S. 89) zuweilen wie die Sehne eines Bogens, 2,5 Mm. breit, an Concavität der Linea iliopectinea ausgespannt.

b. Bänder zwischen den Knochen des Stammes und dem Hüftbein.

α. Kapsel des Ilio-Sacralgelenkes.

b. Bänder zw. Stamm u. Hüftbein. α. Kapsel des Ilio-Sacralgelenks.

In dem Ilio-Sacralgelenk (*Art. sacro-iliaca*) articuliren die Fa auriculares des Kreuz- und Hüftbeins. Beide sind in ihrer ganzen dehnung überknorpelt; der Knorpel des Kreuzbeins ist stärker als der Hüftbeins (jener 2 bis 3, dieser nicht über 1 Mm. mächtig). Die Gr substanz der Knorpelüberzüge ist hyalinisch, mit grösseren oder klein Knorpelhöhlen, die in der Tiefe länglich und mit dem längsten Durch ser senkrecht gegen die Oberfläche gestellt, in der Nähe der freien O fläche rundlich sind. Der oberflächlichste Theil der Gelenküberzüge etwa 0,1 Mm. Mächtigkeit) bildet meistens auf feinen Durchschnitten e undurchsichtigen, bei auffallendem Lichte weissen Saum, der zuweilen von einer Anhäufung dunkler Körnchen um die Knorpelhöhlen, zuw von einer Umwandlung der hyalinischen Grundsubstanz in Faserge herrührt. In seltneren Fällen besitzen die Articulationsflächen einen nen, deutlich faserigen Ueberzug von Bindegewebe; auch sieht man zumal in der Nähe des hinteren oberen Randes, durch feine, dehnbare degewebsfäden mit einander verbunden.

---

1) Zum Lig. obturatorium rechnen Viele eine Bandmasse, welche mit der Vorder desselben zusammenhängt und über diese hinweg zur Kapsel des Hüftgelenkes zieht 64 *pf''*). Ich werde sie in Verbindung mit dem letzteren beschreiben.

Beide Oberflächen decken einander vollkommen und schliessen, der Regel ıch, genau an einander; im Alter werden sie zuweilen etwas rauh und hö-erig, und dann muss die Menge der Synovia zwischen denselben zunehmen.

Die Articulationsebenen der beiden Ilio-Sacralgelenke neigen sich im nzen mit ihren hinteren und unteren Rändern einander entgegen; bei em in der Richtung der Längsaxe des Can. sacral. von oben her wir-nden Drucke würde demnach das Kreuzbein, einem Keil ähnlich, zwi-ıen die Hüftbeine eingetrieben; bei einem Druck auf die aufwärts ge-ndte Rückenfläche des Kreuzbeins dagegen müsste das Kreuzbein um so chter zwischen den Hüftbeinen herabgedrängt werden, da es, wie ein gekehrter Keil, von der hinteren gegen die vordere Fläche an Breite zu-nmt. Diese für die Festigkeit der Verbindung, besonders bei aufrechter ltung des Rumpfes, unzweckmässige Gestalt wird indess einigermaassen rigirt durch Krümmungen der Articulationsebene, die freilich nicht in allen Fällen und nicht an allen Stellen des Gelenkes gleich ausgeprägt sind. Allgemein ist die Articulationsebene im schmalen Durchmesser oder in einem der Ebene des Beckeneingangs parallelen Durchschnitte medianwärts convex, so dass bei aufrechter Haltung im hinteren (oberen) Theile des Gelenkes das Kreuzbein auf dem Hüftbeine, im vorderen unteren Theile das Hüftbein auf dem Kreuzbeine ruht. Hierzu kommt häufig noch am hinteren (oberen) Theile des Gelenkes (Fig. 95) eine zweite, steilere, medianwärts concave Krümmung, in Folge welcher das Darmbein mit dem hintersten (obersten) Theile seiner Gelenkfläche wieder über das Kreuzbein greift. Ausserdem ist der von den unteren Hälften der Facies auriculares gebildete Theil der Articulationsebene auch der Länge nach medianwärts convex.

Fig. 95.

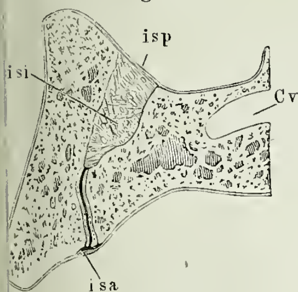
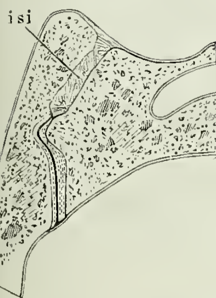


Fig. 96.



chschnitte des Ilio-Sacralgelenkes, pa-al der Ebene des Beckeneingangs; 95 durch den ersten, Fig. 96 durch zweiten Kreuzwirbel. *Cv* Can. ver-t. *isa* Lig. ilio-sacr. ant. *isi* Lig. acr. inteross. *isp* Lig. ilio-sacr. post.

Die Kapsel des Ilio-Sacralgelenkes ist das über die Gelenkspalte straff herübergespannte, aussen durch horizontale Fasern verstärkte, gegen die Gelenkhöhle mit einer weichen, gefässreichen Bindegewebslage bekleidete Periost. Sie geht nur an dem der Beckenhöhle zugewandten Theile des Gelenkes nicht un-elbar vom Rande der Knorpelüberzüge, sondern in geringer Entfernung en denselben von der Vorderfläche des Kreuz- und Hüftbeins aus, so hier ein schmaler Raum bleibt, in welchen Synovia ausweichen kann. rige Synovialzotten finden sich vorzugsweise in diesem Raume, jedoch an den übrigen Rändern der Knorpelflächen.

In den ersten Lebensjahren hängen die Articulationsflächen häufig noch dur Fasergewebe zusammen.

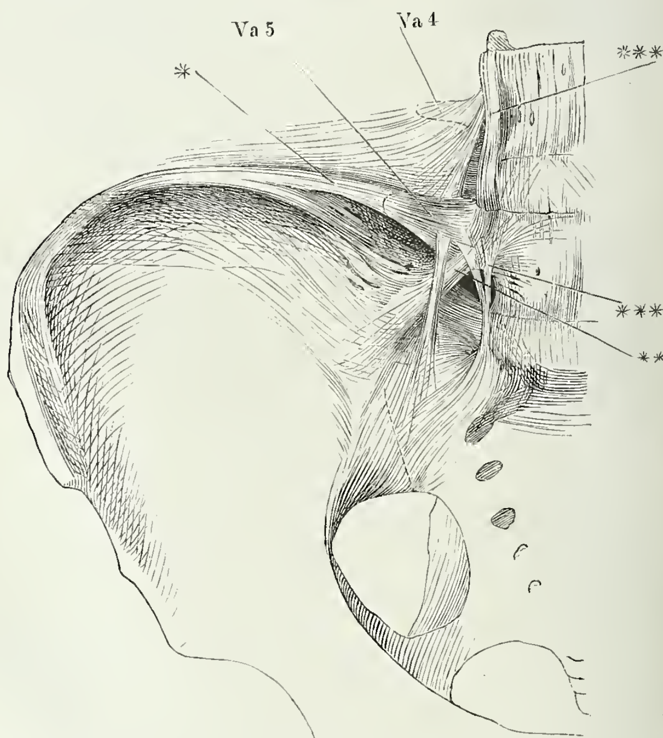
β. Haftbänder.

1. *Ligamentum ilio-lumbale.*

β. Haftbänder.
1. Lig. ilio-lumbale.

An einer früheren Stelle (S. 34) wurde ein Band oder vielmehr ei Sehnenhaut, das Lig. lumbo-costale, beschrieben, welche zwischen der le ten Rippe, den Querfortsätzen der Bauchwirbel und dem oberen Rande d Hüftbeine ausgebreitet ist und aus der Verschmelzung von Ligg. cost transversaria, intercostalia und rippenartigen Faserzügen hervorgeht (I gur 25). Sie bildet das hintere Blatt einer Scheide, in die der M. quadr lumborum eingeschlossen ist. Das vordere Blatt dieser Scheide ist in d Regel nur eine dünne Fascie; doch kann, wie dort ebenfalls bereits ang geben wurde, das vordere Blatt die Faserbündel eingewebt enthalten, c das Lig. lumbocostale charakterisiren. Immer ist dies gegen das unte Ende der Fall; das vordere Blatt der Scheide des M. quadrat. lumbor wird also, mag es in seinem oberen Theile fein oder fest und sehnig se jedenfalls in der Nähe der Beckenanheftung durch mächtige bandarti Streifen verstärkt. Diese bilden das Lig. ilio-lumbale (Fig. 97).

Fig. 97.



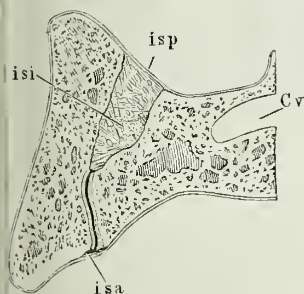
Hintere Beckenwand von vorn. Lig. ilio-lumbale. *Va* 4, *Va* 5 Querfortsatz des vie und fünften Bauchwirbels.

Das Lig. ilio-lumbale stellt demnach, wie das Lig. lumbo-costale, einen ındapparat dar, in welchem sich mehr oder minder selbstständige Züge n verschiedenem Verlauf unterscheiden lassen. Man muss dazu schon e Fasern rechnen, welche vom Querfortsatz des vierten Bauchwirbels ansversal in die erwähnte Fascie und schräg lateralwärts absteigend zum uerfortsatz des fünften Bauchwirbels gehen. Sie wiederholen sich in eicher Weise am Querfortsatz des fünften Bauchwirbels mit der Aendeıng, dass die transversalen Fasern (Fig. 97*)[1] als ein starkes, sichelförmig krümmtes Bündel, welches an seinem Ursprung den ganzen Querfortsatz ıhüllt, in den oberen Rand des Hüftbeins verlaufen, die schräg lateralrts absteigenden (**)[2] in den Theil der Beinhaut des Beckens sich verren, die vorn und hinten den obersten Theil des Ilio-Sacralgelenks deckt. e absteigenden Züge gleichen Ligg. costo-transversalia anteriora, indem von der Seite her die Oeffnungen begrenzen, durch welche der vordere t des vierten und fünften Lumbarnerven hervortreten, um ins Becken abzugehen. Vor- und medianwärts von denselben verlaufen platte ndel in verticaler Richtung von der Wurzel des Querfortsatzes und der ıchondrose je eines Wirbels zu der entsprechenden Stelle des nächsten (*). Sie dienen Köpfen des Psoas zum Ursprung und bilden Brücken ür Gefässäste, die auf den Wirbelkörpern liegen.

2. *Ligamenta ilio-sacralia.*

Die Kapsel des Ilio-Sacralgelenks wird ringsum durch Bandstreifen gedkt, die quer oder schräg vom Kreuz- zum Hüftbein verlaufen. An der Vderfläche ist der Beinhaut, wie erwähnt, eine Reihe transversaler Bündel, *Lig. ilio-sacrale anticum*[3]), eingewebt, deren Mächtigkeit von oben nach unten abnimmt. Hinter dem Gelenk sind die einander zugekehrten Tuberositäten beider Knochen durch eine grosse Zahl unregelmässiger, theils platter, theils cylindrischer Bänder, deren Zwischenräume Fett ausfüllt, straff mit einander verbunden. Die Bandmasse im Ganzen, *Lig. ilio-sacrale interosseum* Bichat[4]), nimmt nach hinten und oben, wie sich der Raum zwischen Hüft- und Kreuzbein erweitert an Breite zu. Die hintersten Bänder bilden, indem sie von den Gelenkfortsätzen des Kreuzbeins gee das Hüftbein ausstrahlen, eine zusammenhängende und ziemlich ebene e, *Lig. ilio-sacrale posticum*[5]), die den Grund der Furche auskleidet, 2. Ligg. ilio-sacralia.

Fig. 98.



rchschnitt des Ilio-Sacralgelenks, paıllel der Ebene des Beckeneingangs durch den ersten Kreuzwirbel.

[1]) *Lig. pelvis anticum sup. s. ilio-lumbale sup.* [2]) *Lig. pelvis anticum inf. s. ilio-ıle inf.* [3]) *Ligg. sacro-iliaca vaga ant.* Krause. *Lig. sacro-iliacum ant.* aut. *gg. sacro-iliaca accessoria vaga* aut. *Ligg. s. i. vaga posteriora* Krause. *Ligg. latel postica* Weber-Hildebrandt. *Ligg. sacro-iliaca posteriora* und *vaga s. interossea* Arn. *g. sacro-iliacum* Bichat. *Lig. sacro-iliacum profundum* Meckel. *Lig. ilio-sacrale os prof. et breve* aut.

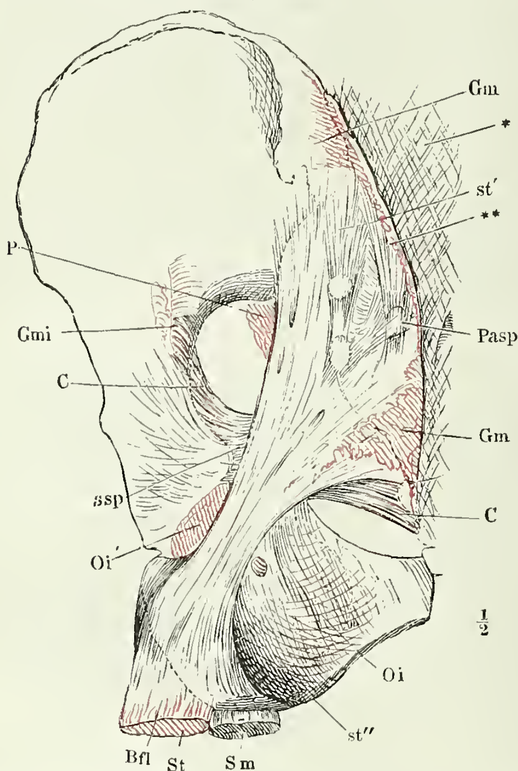
aus welcher die Streckmuskeln der Wirbelsäule entspringen (Fig. 100). S hängen mit den sehnigen Ursprüngen dieser Muskeln, insbesondere des] multifidus spinae, zusammen.

3. *Lig. sacro-tuberosum*[1]).

3. Lig. sacro-tuberosum.

Das *Lig. sacro-tuberosum* entsteht als eine breite, sehnige Haut n mehreren Platten, welche Fett und Gefässe einschliessen, vom hinterst Theil des ober Hüftbeinrandes unter den Ursprü gen des M. gl teus maximus, vom Seitenran des freien The des Kreuzbeins der zwei ober Steisswirbel. V den am Hüftbei in der Gege der Spina po sup., entspringe den Fasern ge eine Anzahl, ein dicken Strang (F 99 *st'*) zusamme setzend, fast g rade ab- und n wenig median- wärts zu den f schen Querforts zen des dritt bis fünften Kre wirbels [2]). A übrigen, zu w chen sich n Fasern gesell welchen der wähnte Strang zum Ursprunge dient, begeben s convergirend u schräg lateral- wärts absteig

Fig. 99.



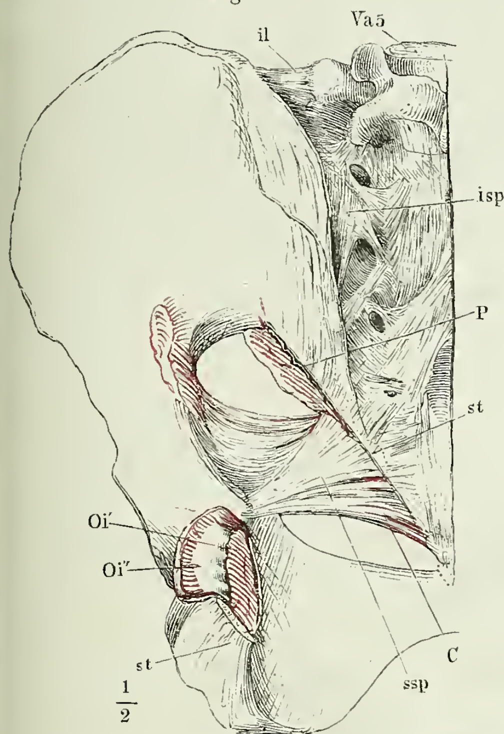
Hintere Beckenwand, von hinten. Mm. gluteus max. (*Gm*) und med. an den Ursprüngen abgeschnitten. *Gmi* Ursprung des M. gluteus minimus an der Incisura ischiad. maj. *Oi* M. obturator int. von seiner Fascie bedeckt. *Oi'* derselbe, beim Austritt aus der Incisura ischiad. min. durchschnitten. *P* M. pyrif., beim Austritt aus der Incisura ischiad. maj. durchschnitten. *C* M. coccygeus. *Bfl* M. biceps fem. cap. long. *St*, *Sm* M. semitendinosus u. semimembranosus. *ssp* Lig. sacro-spin. * Fascie der langen Rückenmuskeln. ** Eingewebtes Bündel von der Spina post. sup. oss. ilium zum Proc. artic. spur. (*Pasp*) des dritten Kreuzwirbels.

---

[1]) *Lig. sacro-ischiad. maj.* Weitbr. *Lig. pelvis post. magn.* Meckel. *Lig. tuber- sacrum* aut. [2]) *Lig. post. long.* Weitbr. *Lig. post. s. longum s. superficiale* Meck *L. sacro-spinosum* Bichat. *Lig. ilio-sacrum longum* Weber-H. *Lig. sacro-iliacum -ticale posticum* Cruv.

ur Mitte des medialen Randes des Sitzhöckers. Das Band hat somit im ganzen eine spitzwinklig dreiseitige Form, einen medialen, einen oberen und unteren Rand, jener mit dem unteren Ende medianwärts, die beiden letzteren mit dem lateralen Ende stark abwärts geneigt. Der mediale Rand steht im Zusammenhange mit der Fascie, welche, andererseits an die Proc. spin. spurii des Kreuzbeins befestigt, die in der Kreuzbeinaushöhlung entspringenden langen Rückenmuskeln von hintenher bedeckt. (Dieser Fascie gehören auch die Fascikel an, die von der Spina post. sup. des Hüftbeins ab- und medianwärts an Gelenkfortsätze (Fig. 99 **) und selbst an Dornfortsätze des Kreuzbeins treten.) Der obere Rand des Lig. sacro-tuberosum setzt sich, rasch verdünnt, in die Fascie der durch die Incisura ischiadica maj. und min. austretenden Rollmuskeln des Oberschenkels fort. Der untere Rand, welcher zwischen dem Steissbein und dem Sitzhöcker zur Begrenzung des Beckenausgangs beiträgt, ist leicht concav und wulstig; dicht über diesem Rande heftet sich an die innere Fläche des Bandes die Fascie des M. obturator. int.

Fig. 100.



Hintere Beckenwand, von hinten. Die Fascie der langen Rückenmuskeln ist nebst den Ursprüngen dieser Muskeln weggenommen. Lig. sacro-tuberosum durchschnitten. *st* Reste desselben. *isp* Lig. ilio-sacrale post. *il* Lig. ilio-lumbale. *ssp* Lig. sacro-spin. *P* M. pyriformis. *C* M. coccygeus. *Oi'* Durchschnittsfläche des M. obturator int. *Oi''* Tiefer Kopf desselben (Mm. gemelli aut.).

Die Spitze des Lig. sacro-tuberosum, die sich am Sitzhöcker befestigt, breitet sich gegen die Insertion wieder etwas aus; insbesondere lässt sich nach vorn und unten, längs dem unteren Rande des unteren Sitzbeinastes, ein schmaler Sehnenstreif (*st''*) [1] eine Strecke weit verfolgen, welcher aufwärts in die Fascie des M. obturat. int. übergeht und mit der inneren Fläche des Sitzbeins eine nach oben offene Rinne bildet, in welcher der Rand des genannten Muskels ruht. Ein Theil der Fasern des Lig. sacro-tuberosum

[1]) *Appendix inf.* Weitbr. *Processus falciformis s. Lig. falciforme s. Falx ligamentosa* aut.

geht über den Sitzhöcker fort gerade in die Sehnen des M. biceps und sen tendinosus über. Auf der hinteren Fläche des Bandes wurzeln Bündel d M. gluteus max.

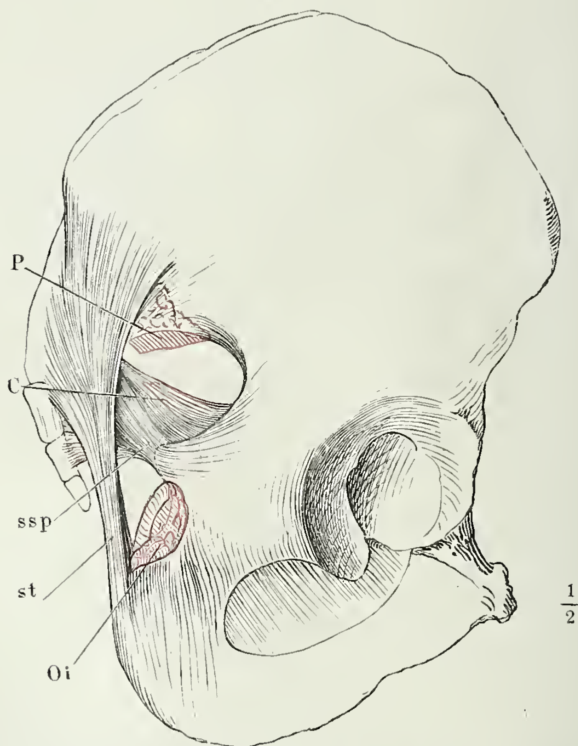
4. *Lig. sacro-spinosum* **ssp** [1]).

4. Lig. sacro-spinosum.

Unter diesem Namen versteht man eine Lage glänzender, fibrös Streifen, welche auf der hinteren Fläche der Spina ischiadica entspring und vor dem oberen Rand des Lig. sacro-tuberosum vorüber an dess vordere Fläche und an den Seitenrand des Kreuzbeins gehen.

Diese Fasern verdienen kaum den Namen eines Bandes; sie deck die hintere Fläche eines Muskels, dessen Fasern an derselben Stelle, m in etwas weiterem Umfange, ihren Ursprung nehmen; sie verhalten si also zu diesem Muskel wie Fasern einer Fascie und nicht selten sogar w Sehnenfascikel, indem sie gegen die Kreuzbein-Insertion sich zwische Muskelfasern verlieren. Zuweilen werden die Bandfasern fast ganz v

Fig. 101.



Seitenwand des Beckens von aussen. *P*, *C*, *Oi* wie in den beiden vorhergehenden Figure

---

1) *Lig. sacro-ischiadicum minus s. internum* Weitbr. *Lig. pelvis post. parvum* Mecke *Lig. spinoso-sacrum* aut.

uskelfasern verdrängt. Eine reichlichere Entwickelung der Bandfasern heint demnach auf Kosten des Muskels, durch eine theilweise fibröse Enttung, Statt zu finden.

Der Muskel, der zu dem Lig. sacro-spinosum in diesem Verhältnisse ht, ist der Coccygeus. Er ist platt, vierseitig; seine Fasern verlaufen t genau transversal, indess die Bandfasern an seiner hinteren Fläche Weniges medianwärts aufsteigen. Band- und Muskelfasern kreuzen sich her unter spitzem Winkel; der Muskel überragt den oberen und den unen Rand des Bandes, den oberen um so weiter, je näher der Spina ischiad., n unteren um so weiter, je näher der Wirbelsäule; seine untersten Fan, die sich an die oberen Steisswirbel ansetzen, kommen, das Becken n hinten betrachtet, unterhalb des unteren Randes des Lig. sacro-tuberom zum Vorschein (Fig. 99. 100).

Die Bandfasern, die das Lig. sacro-tuberosum erreichen, legen sich dicht ben dem oberen Rande dieses Bandes an die Vorderfläche desselben an d biegen zum Theil sogleich wieder gegen den Rand um, eine lateralrts offene Rinne auskleidend, in welche eine Strecke weit der untere nd des M. pyriformis eingeschlossen ist (Fig. 100 *P*) und aus welcher ch noch Fasern dieses Muskels entspringen.

Von der Spina accessoria ischii (Knl. S. 274) sah Schwegel ein *Lig. spinosorum sup.* ausgehen, das mit dem Lig. sacrospinosum ein For. ischiad. medium grenzte.

c. Bänder zwischen beiden Hüftknochen.

Schambeinsynchondrose, *Synchondrosis* [1]) *pubis*.

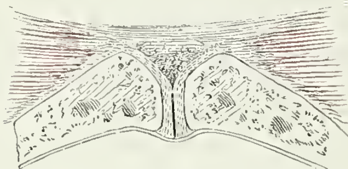
Diese Synchondrose zeigt sowohl in ihren Dimensionen, als in ihrer xtur zahlreiche Verschiedenheiten. Die Form, die man als normale anen muss, weil sie in Körpern mittleren Alters am häufigsten vorkommt d weil sie eine Vermittelung zwischen den Extremen bildet, ist die folde: c. Schambeinsynchondrose.

Die elliptischen Flächen, welche beide Hüftbeine einander zuwenden, en hyalinische Knorpelbekleidung von ansehnlicher und über die ganze erfläche ziemlich gleich bleibender Mächtigkeit (2 bis 3 Mm.). Sie sind Frontalschnitt wellenförmig in Folge von Wülsten, welche mit grösserer r geringerer Unterbrechung quer von hinten nach vorn über die Knonfläche verlaufen und ohne Zweifel für die Festigkeit ihrer Verbindung dem Knorpel von Bedeutung sind. Zuweilen enthält der Knorpel isoe Knochenkerne oder es finden sich Knorpelinseln, rings von Knochen schlossen, unter der Oberfläche des letzteren (Aeby). Den Raum, der schen beiden Knorpelflächen übrig bleibt, erfüllt eine zum Theil faserrpelige, zum Theil rein fibröse Substanz, deren Fasern aus der Grundstanz des hyalinischen Knorpels unmittelbar hervorgehen. Die Mächtigt dieser Zwischenlage ist, wie sich von selbst versteht, durch den Abd der Knorpelflächen von einander bedingt, und da die Synchondrosen-

[1]) *Symphysis.*

flächen der Schambeine gegen den vorderen Rand und die untere Spit divergiren (Knochenl. S. 271), so nimmt der transversale Durchmesser d Zwischensubstanz von hinten nach vorn und, in geringerem Maasse, v oben nach unten zu. Die Divergenz der Knorpelflächen beginnt aber er von ihrer Mitte an oder selbst noch etwas weiter nach vorn; in der hint ren Hälfte oder den hinteren zwei Dritteln der Synchondrose liegen sie ei ander parallel und so nahe, dass die Zwischensubstanz auf Horizont schnitten (Fig. 102) nur wie ein feiner weisser Strich erscheint und sich nur durch die Verschiebbarkeit d Knorpel an dieser Stelle kund gie In dieser schmalen Zwischensubsta findet sich in der Regel eine m diane Spalte mit vollkommen gla ten und einander genau berühre den Wänden, von etwa der halb Höhe der Synchondrose, dem ober Rande der letzteren viel näher g rückt, als dem unteren, nach hint nur durch das Periost verschlossen, welches von dem einen Schambein zu anderen herübergeht.

Fig. 102.



$\frac{1}{2}$

Durchschnitt der Schambeinsynchondrose, parallel der Ebene des Beckeneingangs.

Ein Theil der Varietäten der Schambeinsynchondrose lässt sich dara zurückführen, dass der hyalinische Knorpelüberzug durch Wucherung d benachbarten Gewebe eingeschränkt und verdrängt wird und zwar von zw Seiten her. Erstens nämlich schreitet die Verknöcherung der Hüftbeine g gen die Medianebene vor, und der Knorpel wird theilweise in spongiöse, u selbst in compacte Knochenmasse umgewandelt; immer ist dabei die Gren des Knochens gegen den Knorpel sehr unregelmässig, ausgebuchtet od zackig. Zweitens breitet sich von der Mittellinie aus die faserige Knorp substanz lateralwärts auf Kosten der hyalinischen aus und der Horizont schnitt der Synchondrose zeigt einen breiten gelblichen faserigen Streif zwischen zwei mitunter sehr schmalen hyalinischen Säumen.

Eine andere Gruppe von Varietäten bezieht sich auf die media Spalte. Sie kann ungewöhnlich klein sein oder fehlen, und dieser Mang ist als ein Stehenbleiben auf früherer Entwickelungsstufe zu betracht denn bis zum siebenten Lebensjahre sind die Synchondrosenflächen in ih ganzen Ausdehnung durch fibröse Substanz aneinandergeheftet, und nur (Mikroskop zeigt in dieser Substanz spaltförmige Lücken, die später si vergrössern oder zusammenfliessen müssen, um die Höhlung der rei Synchondrose zu bilden. Andererseits findet sich die Spalte gabelförn getheilt und sowohl nach vorn und unten vergrössert, als auch im tra versalen Durchmesser erweitert und im letzten Falle mit synoviaähnlic Flüssigkeit gefüllt; ob die Schwangerschaft an der Erzeugung dieser loc reren Formen Antheil habe, ist noch nicht entschieden [1]). Ein Geschlech

[1]) Hunter (Lond. med. observ. and inquiries. Vol. II, 1762, p. 339) hat die Synch drose zweier Neuentbundenen untersucht; bei der einen fand sich eine Höhle, bei der an ren nicht. Tenon (Mém. de l'Institut des sciences. T. VI, 1806, p. 180) sagt ausdrückl dass er Synchondrosen mit einfachem Zwischenknorpel auch bei Wöchnerinnen und Synch drosen mit medianer Spalte auch bei Männern und bei Frauen, die nicht geboren hat

nterschied wird allerdings durch Aeby's Untersuchungen constatirt. Sie iderlegen zwar die mehrfach behauptete grössere Breite der Schambeinnchondrose beim weiblichen Geschlechte; sie lehren aber, dass die Höhle i Weibern verhältnissmässig seltener fehlt (2 Mal unter 28 Fällen), als i Männern (10 Mal unter 38 Fällen), dass sie im Allgemeinen bei Weibern nfangreicher ist, als bei Männern und dass die höheren Grade von Theing und Annäherung an gelenkartige Bildung nur bei Frauen beobachtet irden. Dies Resultat, die Folge einer weiter vorschreitenden Schmelzung s Faserknorpels, erklärt sich aus den periodisch im weiblichen Becken ntretenden Congestivzuständen, womit die Erscheinung stimmt, dass erst ch der Pubertät ein Unterschied sich geltend macht, der mit der Zeit beutender wird. Die extreme Erweiterung der Höhle und Erschlaffung der inder, die man nach schweren oder häufig wiederholten Geburten beobhtete, mag eher Folge des mechanischen Drucks während des Geburtstes, als vorbereitender Processe während der Schwangerschaft sein.

Die Wände der Spalte begrenzt derselbe (elastische) Faserknorpel, lcher die hyalinischen verbindet, mit oft sehr grossen Knorpelzellenhaufen. i einer Neuentbundenen fand ich eine besondere, die Höhle auskleidende, lle Schichte von 0,01 Mm., nicht deutlich faserig, aber in Essigsäure aufellend. Zuweilen sind die Wände der Spalte leicht uneben und insbendere vom hinteren Rande ragen warzenförmige, stecknadelkopfgrosse rtsätze, in Form manchfaltig verästelter Blätter, Knollen, Keulen in diebe hinein. Es sind die Ueberbleibsel des durch Schmelzung der Zellenuppen theilweise zerstörten Faserknorpels, in ihrer Gestalt einigermaassen Synovialzotten erinnernd.

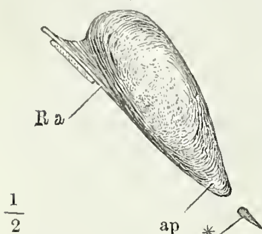
Einmal sah ich, in der Nähe des unteren Randes der Synchondrose, die hyalischen Ueberzüge beider Knochen unmittelbar zusammenhängen vermittelst einer ücke hyalinischer Knorpelsubstanz, welche den Faserknorpel durchsetzte. Barkow id die Synchondrose durch eine Faserknorpelbrücke in eine obere und untere theilung gesondert; Luschka (Archiv für pathol. Anat. u. Phys. VII, 316) bachtete statt einer medianen Spalte zwei parallele, welche den medianen Faknorpel jederseits von dem hyalinischen schieden. Eine Uebersicht der manchtigen Varietäten der Höhle in Bezug auf Lage, Ausdehnung, Theilung giebt by's Abhandlung (a. a. O. S. 15). Umwandlung der Synchondrose in ein wah- Gelenk mit wirklichen gefässreichen Synovialzotten, ausgekleidet von einer novialhaut, welche stellenweise einen deutlichen Epithelium-Ueberzug besass, schreibt Luschka (Halbgelenke S. 123). Das Präparat stammt von einer Frau, dem normalen Ende der Schwangerschaft nahe war.

---

ehen habe. Er citirt aber (p. 187) eine Reihe älterer Schriftsteller, welche alle der inung sind, dass die Schambeinsynchondrose sich während der Schwangerschaft lockere l beweglich werde. Barkow (Syndesmol. S. 72) scheint eine Höhle in der Synchonse allerdings nur bei kürzlich Entbundenen (in 2 Fällen) gesehen zu haben; Cruveilhier 518) fand einmal bei einer 79jährigen Frau, welche 19 Kinder geboren hatte, die Synndrosenknorpel vollkommen frei, beweglich, von einer fibrösen Kapsel umschlossen. Die len Durchschnitte, welche Luschka (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. VII, 316) eneinanderstellt, um die Veränderungen der Synchondrose durch die Schwangerschaft zu iutern, zeigen eine hinreichend auffallende Verschiedenheit; aber ich habe in der Leiche r 30jährigen, acht Tage nach der Entbindung gestorbenen Frau gerade die Form angefen, welche Luschka als Typus der Synchondrose jungfräulicher Körper abbildet. by's Erfahrungen (Ztschr. für rat. Med. 3. R. IV, 39) bestätigen ebenfalls, dass Lockeg der Synchondrose nicht zu den regelmässigen, die Schwangerschaft begleitenden und Geburt vorbereitenden Erscheinungen gehört.

Die Substanz der Synchondrose geht ohne deutliche Grenze über das Bindegewebe der die Schambeine verbindenden Beinhaut und der M kelsehnen, die von diesem Theil des Beckens ihren Ursprung nehn Sowohl Horizontal- als Medianschnitte zeigen den Uebergang. Den obe Rand und die hintere Fläche der Synchondrose deckt nur das Peri Es ist $1/2$ Mm. mächtig und besteht aus hauptsächlich transversalen Bünd welche continuirlich von einer Seite zur ande über den medianen Vorsprung hinweggehen, an der Innenfläche der vorderen Beckenwand den rückwärts aufgeworfenen hinteren Rändern Synchondrosenflächen der Schambeine erzeugt w (Fig. 102). Bedeutend mächtiger, bis zu 10 M ist das Bindegewebslager, welches an die Vord fläche der Synchondrose grenzt und die über Mitte der äusseren Fläche der vorderen Beck wand herablaufende Furche ausfüllt. Es verwel sich hier mit dem Periost des Beckens die Ins tionen der Bauchmuskeln und die Ursprünge oberflächlichen Adductoren des Oberschenk Auf dem Mediandurchschnitte (Fig. 103) bie die Bindegewebsmasse [1]) ein Bild, welches an Faserring der Wirbelsynchondrosen erinnert, u sie besteht, gleich diesem, aus Schichten von alternirendem Verlauf, je im Allgemeinen schräg absteigend, aber die Richtung der vorhergehend unter spitzem Winkel kreuzend. Je näher aber dem unteren Rande Synchondrose, um so mehr nähert sich der Zug der Fasern der Transv salen, bis sie endlich am unteren Rande der Synchondrose, am knöch nen Schambogen, mit den transversalen Fasern der hinteren Fläche zusa menstossen. Im Verein mit diesen bilden sie ein querfaseriges Band, *L*

Fig. 103.



Mediandurchschnitt der Schambeinsynchondrose. *R a* Mediale Sehne des M. rect. abd. * Der zwischen V. dorsalis penis und Uretra gelegene Theil des Lig. transversum pelvis.

Lig. arcuat. pubis.

arcuatum pubis [2]) (Fig. 103. 104), welches in der Flucht der vorderen Becke wand zwischen den den Schambogen begrenzenden Rändern der Schambei ausgespannt ist und 9 Mm. unter (hinter) dem Scheitel des knöchern Schambogens, mit leicht concavem, zugeschärftem Rande endet. Nur d mittlere Theil dieses Randes ist frei und begrenzt von vorn und oben die Lücke, durch die die V. dorsalis penis (clitoridis) ins Becken eintri seitlich hängt das Lig. arcuatum pubis mit dem Lig. transversum pel und der Fascie des M. obturator int. zusammen.

---

[1]) *Annulus ligamentosus* Weitbr. *Lig. annulare* aut. *Lig. pubis anterius* Cruv.

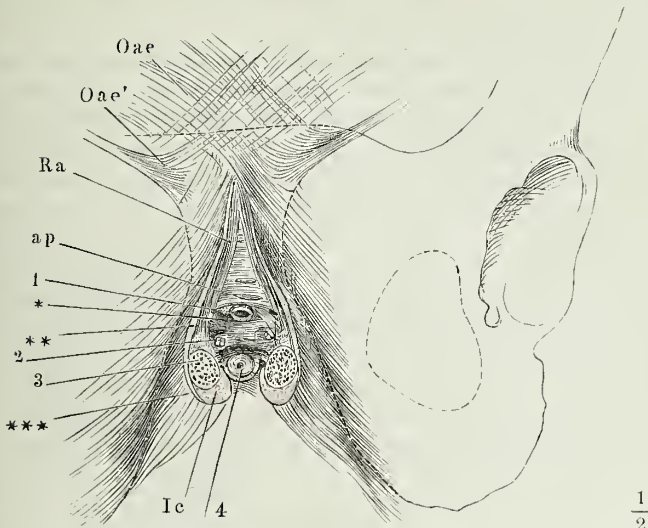
[2]) *Lig. arcuatum inf.* aut. *Lig. annulare inf.* M. J. Weber. *Lig. pubis inf.* Cr *Lig. pelvis ant. triangulare* Bourgery.

Zur Aufstellung eines *Lig. arcuatum sup.* (*L. annulare sup.* M. J. Weber) hat plattes, transversales und aufwärts convexes Faserbündel Anlass gegeben, welches ü die Synchondrose hinweg vom oberen Rande des einen Schambeins zum anderen verlä Dies Bündel gehört der inneren Fascie der Bauchwand an; es ist der untere Theil ei dreiseitigen Bandes, des sogenannten *Lig. triangulare* s. *adminiculum lineae albae*, welc sich, aufwärts zugespitzt, in die Linea alba fortsetzt und bei den Bauchmuskeln zur Sprac kommen wird.

Die *Ligg. pubis anteriora cruciata* Bourg. sind die auf die entgegengesetzte Körp seite übertretenden Sehnenbündel des M. rectus abdom.

Mit dem Gewebe der Schambeinsynchondrose variirt auch der Gefäss- ichthum derselben. Von den Bindegewebsschichten der vorderen Wand

Fig. 104.



M.lerer Theil der vorderen Beckenwand, um die transversale Axe auf- und rückwärts ge- d.it. *Oae*, *Oae'* Medialer und lateraler Theil der Insertionssehne des M. obl. abd. ext. *R* Mediale Sehne des M. rect. abd., sich fortsetzend in das äussere Blatt der Fascie des C.avernosum penis (**) und in die Fascie der Adductoren des Schenkels (***). * Lig. tr.svers. pelvis. 1 V. dors. penis. 2 N. u. A. dorsalis penis. 3 C. cavernosum penis. 4 Urctra. *Ic* M. ischiocavernosus, sämmtlich quer durchschnitten.

a. erstrecken sich Blutgefässe oft ziemlich tief nach hinten in die elasti- s.en Schichten, die den Raum zwischen den Knochen ausfüllen.

Physiolog. Bemerkungen.

Die bewegliche Verbindnng der Beckenknochen kann kanm einen anderen Er- f. haben, als die Kraft der Erschütterungen, welchen das Becken ansgesetzt ist, z.brechen. Auf die Dimensionen der Beckenhöhle hat sie keinen Einflnss. Denn e. Erweiternng des Beckens könnte nnr so zu Stande kommen, dass eine von i.en aus nach allen Seiten gleichmässig wirkende Gewalt die Knochen in den d. Verbindnngsstellen auseinander triebe, oder, was dasselbe ist, die Zwischenräume z.schen ihnen vergrösserte. Dem steht aber, abgesehen von der geringen Dehn- b.keit der Bandsnbstanzen, der Mangel einer Einrichtnng entgegen, wodurch der l.e Ranm, der dnrch Entfernung der Beckenknochen von einander entstehen m.sste, ausgefüllt werden könnte. Die geringe Menge Fett hinter dem Iliosacral- g.nk reicht daznu nicht hin und in der Umgebnng der Schambeinsynchondrose f.t es ganz an leicht verschiebbaren Snbstanzen. So äussert sich anch die Be- w.lichkeit in den Beckengelenken nnd Synchondrosen an Leichen, nnd zwar n.it bloss bei Schwangern nnd Wöchnerinnen, lediglich in einer Verschiebbarkeit l. Flächen aneinander, nach oben und unten oder nach vorn und hinten.

Beckenausgang.

Das Lig. sacro-tuberosum trennt jederseits die Bucht der Seitenwand d. Beckens (Incisura sacro-ischiadica, Knochenl. S. 275) von dem Becken- a.gang. Mit seinem unteren Rande, der indess gegen das Steissbein, wie

erwähnt, vom M. coccygeus überragt wird, hilft das Lig. sacro-tubero den Beckenausgang begrenzen, dessen Ränder demnach von den Sitzhöck vorwärts knöchern, von den Sitzhöckern rückwärts durch Weichtheile bildet sind, zwischen welchen das Steissbein in der hinteren Mittellinie ei spitzen Vorsprung bildet (Fig. 99. 100).

Forr. ischiadica.

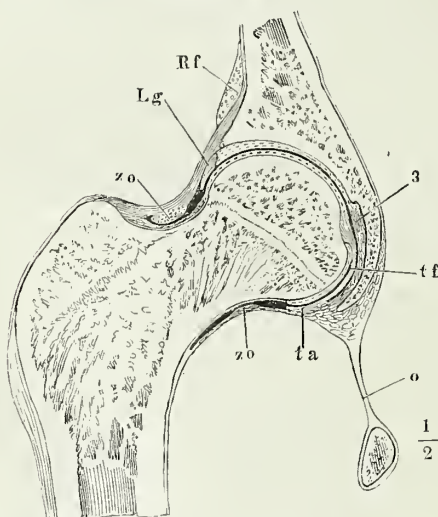
Die Incisura sacro-ischiadica wird in Verbindung mit dem obe Rande des Lig. sacro-tuberosum zu einem Loche, welches das Lig. sa spinosum in eine obere, grössere und untere, kleinere Abtheilung, *Forai ischiadic. maj.* und *minus*, scheidet (Fig. 99). An dem Becken, wie mai gewöhnlich mit den Bändern zu trocknen pflegt, scheinen beide Abtheilun in die Beckenhöhle zu führen; in der That aber dient nur das Forai ischiadicum majus zur Verbindung der Beckenhöhle und insbesondere innerhalb derselben gelegenen Gefässe und Nerven mit den an der Auss fläche der hinteren Beckenwand gelegenen Theilen. Das Foramen ischi cum minus ist gegen die Beckenhöhle durch die Fascie des M. obturator abgeschlossen und die Gefässe und Nerven, welche zwischen dem Lig. sa spinosum und sacro-tuberosum durchtreten, rückkehrende Zweige der du das For. ischiad. majus aus dem Becken hervorgetretenen Gefässe und N ven, finden ihre Verbreitung in der Seiten- und unteren Wand des Beck

B. Hüftgelenk.

B. Hüftgelenk.

Das Hüftgelenk gehört zu den Arthrodien. Die Articulationseb ist Theil einer Kugelfläche von 22 Mm. Radius. Der Kopf des Schenkelb (Fig. 105) ist mehr halbkugelig (Knl. S. 27 die Pfanne, wie sie knöchernen Becken scheint, misst in kein Durchschnitt, der du den Mittelpunkt der K gel geht, mehr als 18 in den meisten wenig Der Rand der knöcher Pfanne aber wird von ein weichen Saum umgeb welcher, wie die fibr Lippe des Schultergelen mit Einer Fläche in Flucht der inneren Ob fläche der Pfanne li und so die Pfanne verti Mit diesem Saum st die Höhlung der Pfa in einzelnen Durchschn ten einen Bogen von m als 180⁰ dar.

Fig. 105.

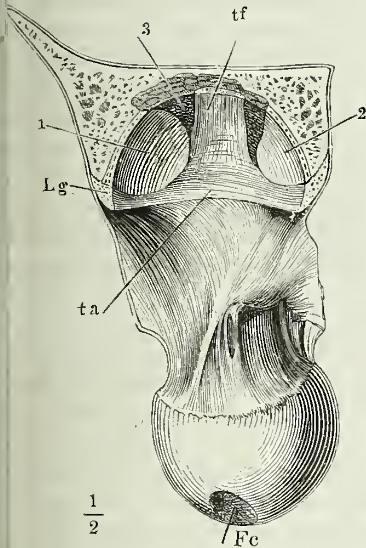


Frontalschnitt des Hüftgelenks, parallel den Fasern des Lig. teres (*tf*). *o* Lig. obturatorium. *Rf* Laterale Ursprungssehne des M. rectus femoris. *zo* Zona orbicularis der Kapsel (s. unten). 3 Fettpolster der Fossa acetabuli.

Labr. glenoideum.

Die Lippe der Pfanne, *Labrum glenoideum*[1]), besteht aus Bindege-ebsbündeln, welche grösstentheils ringförmig um den Rand der Pfanne -rlaufen. Sie erhält Verstärkung durch Fasern, die von dem abgerun-ten Vorsprung oder Horn, in welches der überknorpelte Theil der Pfanne ch hinten ausläuft, entspringen und in Form eines platten Bandes über e Incisura acetabuli weg zur Gegend des vorderen, spitzen Endes des erknorpelten Theils der Pfanne sich erstrecken (Fig. 106). Man kann diesen Faserzügen eine oberflächliche, von der Pfanne aus sichtbare, und eine tiefe Lage unterscheiden. Von der oberflächlichen Lage[2]) enden nur einige wenige der innersten Fasern an der genannten Spitze; die meisten setzen, indem sie gegen den Pfannenrand convergiren, ihren Weg nach aussen von demselben in die Lippe fort. Die Fasern der tiefen Lage[3]) befestigen sich unterhalb der vorderen Spitze der knorpligen Pfanne an den Rand des For. obturatorium und an den Anfang der Crista obturatoria (Fig. 107). Indem sie gegen den vorderen Insertionspunkt sich zugleich etwas einwärts, nach der Beckenaxe wenden, kreuzen sie unter sehr spitzem Winkel die Fasern der oberflächlichen Lage.

Fig. 106.



-rizontalschnitt der Pfanne, untere Hälfte. s Lig. teres (*tf*) an der Insertion in die ssa capitis (*Fc*) getrennt, der Schenkel-of abwärts zurückgeschlagen. 1 Hinteres de des überknorpelten Theils der Pfanne. Vorderes Ende. 3 Fettpolster der Fossa acetabuli.

Lig. transv. acetabuli.

Der eben beschriebene, brückenförmig über die Incisura acetabuli sich hinziehende Theil des fibrösen Pfannensaumes ist das sogenannte *Lig. transversum acetabuli*. Es wendet eine Fläche aufwärts, die zur Vervollständigung der Pfanne dient, die andere Fläche abwärts; der eine Rand sieht nach innen und begrenzt mit r Incisura acetabuli eine Lücke oder Spalte, durch welche, in Fettgewebe ngehüllt, Blutgefässe in die Pfanne eintreten; der andere Rand geht ohne nterbrechung in die Lippe über.

Die Breite des Lig. transversum, vom Rande der Pfanne gegen den und derselben gemessen, beträgt 10 Mm. Die Breite der Lippe an den rigen Theilen des Randes variirt zwischen 4 und 9 Mm. Sie ist am össten längs dem hinteren Rande der Pfanne und am geringsten an der elle, wo auch der knöcherne Rand der Pfanne eingebogen ist, unterhalb r Spina ant. inf. oss. ilium. Der Rand erhält dadurch im Ganzen eine llenförmige Gestalt und die Pfanne selbst eine ungleichmässige Tiefe.

---

[1]) *Lig. cotyloideo-fibrocartilagineum acetabuli* Meckel. [2]) *Lig. transversale int.* Weitbr. . *labri cartilaginei int.* Meckel. [3]) *Lig. transversale ext. Lig. labri cart. ext.* M.

Der Knorpelüberzug der Pfanne hat 2 Mm. Mächtigkeit; er verdi sich etwas gegen die Lippe und schärft sich gegen die Fossa acetabuli m unregelmässig ausgebuchtetem Rande zu. In die Lippe geht er an einz nen Stellen glatt über, an anderen Stellen, und ganz ohne Regel, ist er v ihr durch eine tiefe Furche, die bis auf den Knochen gehen kann, g schieden; die Furche wird zuweilen gedeckt von einem platten, scha randigen Saum, der sich von der Lippe eine Strecke weit über den Knor hinlegt. An der in die Pfanne schauenden Oberfläche sind die ringförn gen Faserzüge der Lippe beständig von einer feinen Schichte radiär, d. vom freien Rande zur Basis der Lippe verlaufender Bindegewebsbündel l deckt. Diese Bündel kleiden die Furche zwischen der Lippe und de Rande des Knorpelüberzugs, wo eine solche besteht, aus, setzen sich da auf die Oberfläche des Knorpels fort und lassen sich zuweilen ziemlich w in die Pfanne, bis über das äussere Drittel, verfolgen. An der Fossa ac tabuli dagegen ist die Grenze zwischen Knorpel und Bindegewebe ga scharf.

Die Fossa acetabuli enthält ein Fettpolster (Fig. 105. 106. 3), welch locker und etwas verschiebbar vermittelst feiner Gefässe und Bindegewel stränge mit seiner Unterlage zusammenhängt, am Rande aber meistens ga frei auf derselben liegt.

Nicht selten zieht eine Furche über den überknorpelten Theil der Pfanne der Nähe des vorderen Endes quer von der Fossa acetabuli zum Pfannenran und grenzt ein ungefähr kreisrundes Stück von der hufeisenförmigen Knorp fläche ab. Sie erinnert an die Querfurche der Fossa sigmoidea der Ulna (s. ob Seite 78).

Der Schenkelkopf hat hyalinischen Knorpel, welcher, wie auf all Gelenkköpfen, am mächtigsten in der Mitte ist (bis 4 Mm.) und gegen d Rand sich zuschärft. Im Umkreise der Fossa capitis aber, bis auf etv 3 Mm. Entfernung von derselben, besitzt der Knorpel einen Ueberzug v Bindegewebe, welches mit dem die Fossa capitis ausfüllenden Bindegewel und dadurch mit den Bindegewebsbündeln des Lig. teres in Zusamme hang steht.

Lig. teres. Das *Lig. teres* (*tf*)[1]) trägt beide Namen mit Unrecht. Es ist wed cylindrisch, noch ein Band im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sonde eher den an beiden Enden angewachsenen Synovialfortsätzen vergleichba Ob die Gefässe, die es führt, mit den Gefässen des Schenkelkopfes con municiren, oder nicht[2]), immer ist es wesentlich Träger von Gefässen un wie die Synovialzotten an der Absonderung der Gelenkflüssigkeit betheilig Was seine Gestalt betrifft, so ist es platt oder dreiseitig prismatisch m einer sehr stumpfen Kante und liegt mit seinen Flächen der Articulation ebene parallel, zwischen dem Fett der Fossa acetabuli und dem Schenke kopf (Fig. 105). In seiner einfachsten Form hat es spitzwinklig dreiseitig Flächen; es tritt breit an der Lücke zwischen der Incisura acetabuli un dem Lig. transv. ins Gelenk und inserirt sich mit dem abgestutzten spitze

---

[1]) *Lig. rotundum* Meckel. *L. interarticulare* Cruv. [2]) Nach Hyrtl (Top. Ana II, 331) wenden die Arterien des Lig. teres an der Einpflanzungsstelle desselben am Sche kelkopf schlingenförmig in Venen um.

Vnkel an die Fossa capitis. Es füllt demnach die Fossa acetabuli nicht aus, sdern lässt, je näher seiner Insertion am Schenkelkopf, um so mehr Raum z beiden Seiten frei (Fig. 106), in welchem es bei den Rotationen des Schenks sich vor- und rückwärts bewegt. Die Lücke, welche zu den Seiten l Lig. teres zwischen dem Schenkelkopf und dem Fett der Fossa acetai übrig bleibt, wird ohne Zweifel von Synovia erfüllt. Die ebenbesriebene einfachste Gestalt des Lig teres wird indess vielfältig durch Sovialfortsätze alterirt, welche bald scheidenartig die Basis oder Spitze ugeben, bald in Form von Wülsten, Kämmen oder Zotten von den Flächen or Rändern ausgehen. Eine dünne, dehnbare Falte heftet die untere Fche des Bandes eine kürzere oder längere Strecke weit an das Fettpolst der Fossa acetabuli.

Das Gewebe des Lig. teres ist aussen fest, im Inneren locker, so dass d Band im Querschnitt den Eindruck eines Hohlcylinders machen oder, wn die lockere Partie sich dem einen oder anderen Rande nähert, sich w eine gefaltete Membran ausnehmen kann. Die äusserste Schichte ist, w bei den Synovialzotten, ein epitheliumartiges Lager von Kernen in der Substanz, die oberflächlichen plattrund, die tieferen stäbchenförmig u zwar in der Richtung des Querschnitts des Bandes verlängert, die l flächlichsten gewöhnlich in rhombischen Plättchen eingeschlossen. er den Kernen folgt Bindegewebe, aussen in verhältnissmässig dünner e quer oder ringförmig und weiter nach innen in mächtigerer Lage oitudinal angeordnet. Die Axe nehmen feine, netzförmig verbundene Bilegewebsbündel ein mit weiten, hier und da Fett enthaltenden Maschen. Di Blutgefässe liegen in dem festen Bindegewebe, die Stämmchen in der ie zwischen den longitudinalen Bündeln, die Aestchen meist quer näher e Oberfläche. Die queren Bündel des Lig. teres grenzen nach aussen n die Fasern des Lig. transversum; von den longitudinalen Bündeln entpngt die Hauptmasse am hinteren Rande der Incisura acetabuli theils o der Aussenfläche der Pfanne, theils aus der Kapsel und gelangt unter e Lig. transversum in die Gelenkhöhle; andere treten vom Lig. transeum und von der vorderen Ecke der Incisura acetabuli hinzu.

Die Stärke des Lig. teres ist variabel; es kann durch eine Synovialfalte verein sein, die beim leichtesten Zug zerreisst (Cruveilhier). Fälle von angenem Mangel desselben hat Paletta gesammelt (Meckel's Archiv, IV, 341).

Die Kapsel des Hüftgelenks ist am Hüftbein dergestalt befestigt, dass cLippe fast ganz in die Gelenkhöhle mit aufgenommen wird. Nur der arste Theil des Pfannenrandes, der vom Lig. transversum gebildet wird, t sich zuweilen eben in die innere Oberfläche der Kapselmembran fort. n vorderen Rande der Pfanne entspringt die Kapsel von der äusseren läe der Lippe in der Nähe ihrer Basis, am hinteren und oberen Rande tpringt sie vom Knochen noch jenseits der Basis der Lippe. Ihre innere äe aber liegt, so weit sie über die Lippe herabgeht, der äusseren Fläche r etzteren genau an. Am Schenkelbein ist die Insertion der Kapsel r eine Strecke weit durch die Linea obliqua bezeichnet; an der Wurzel s grossen und kleinen Trochanters verlässt sie diese Linie und wendet c auf die Rückseite des Halses; auf dieser zieht sie etwas oberhalb der Lin intertrochanterica und parallel derselben hin. Der Schenkelhals Kapsel.

liegt demnach mit der vorderen Fläche ganz, mit der hinteren Fläche z grössten Theil innerhalb der Kapsel; die innerste Schichte der letzte schlägt sich glatt oder in Längsfalten [1]) an ihm hinauf (Fig. 106), um Rande des Kopfes mit dem Knorpelüberzug des letzteren zu verschmelz

Die innerste Schichte der Kapsel, abgesehen vom Epithelium, ist e dünne, aber sehr feste, für das blosse Auge gleichförmige Membran, welcher das Mikroskop parallel und zwar transversal oder ringförmig v laufende, dicht neben einander geordnete Bindegewebsbündel nachwe Der grösste Theil dieser Membran ist äusserlich mit mächtigen, deutl faserigen Bindegewebszügen belegt, die man, wenngleich sie sich ge die innerste Schichte nicht scharf abgrenzen, doch als besondere Hü oder Haftbänder auffassen kann. Es lassen sich kreisförmige, dem Pfann rande parallel verlaufende und longitudinale, vom Pfannenrande zum Sch kel absteigende Bandmassen unterscheiden.

Zona orbic. Die kreisförmigen Fasern, *Zona orbicularis* [2]), sind am deutlichs in der unteren Wand der Kapsel, weil sie einestheils hier weniger von l gitudinalen Fasern verdeckt werden und anderentheils, entsprechend tiefen Aushöhlung der unteren Fläche des Schenkelhalses, zu einem verh nissmässig dickeren und schärfer begrenzten Wulst angehäuft sind, der Hals eng umschliesst. Dieser Wulst (Fig. 105) nimmt etwa das mittlere Dri der Höhe der unteren Kapselwand ein; zwischen seinem oberen Rande u der Pfanneninsertion, sowie zwischen seinem unteren Rande und der Sch kelbeininsertion der Kapsel (Fig. 107) kommen nur platte und zerstre transversale Bindegewebsbündel vor. Von der unteren über die vord und obere Wand der Kapsel heraufsteigend, breiten sich die ringförmi Fasern gleichmässiger aus, und werden auch innerhalb der Dicke des B des durch die longitudinalen Fasern, die sich zwischen sie eindräng mehr vertheilt; doch bilden sie auch noch in der oberen und hinteren Wa der Kapsel in der Nähe ihrer Schenkelbeininsertion eine nach innen v ragende Verdickung.

Longitudinale Bänder. Die longitudinalen accessorischen Fasern entspringen mit der Kap im ganzen Umfang der knöchernen Pfanne; sie fehlen nur dem vom l transversum ausgehenden Theil der Kapsel; sie verhalten sich aber v schieden in Bezug auf ihre Endigung und ihre Stärke. Die meisten geh zwischen den ringförmigen Fasern hindurch an das Schenkelbein; e kleine Zahl endet in dem ringförmigen Faserwulst. Es giebt also Part der Kapsel, welche ganz gleichförmig von Längsfasern bedeckt sind, dere, in welchen die Längsfasern unterhalb der Zona orbicularis, and endlich, in welchen die Längsfasern ober- und unterhalb der Zona or cularis fehlen.

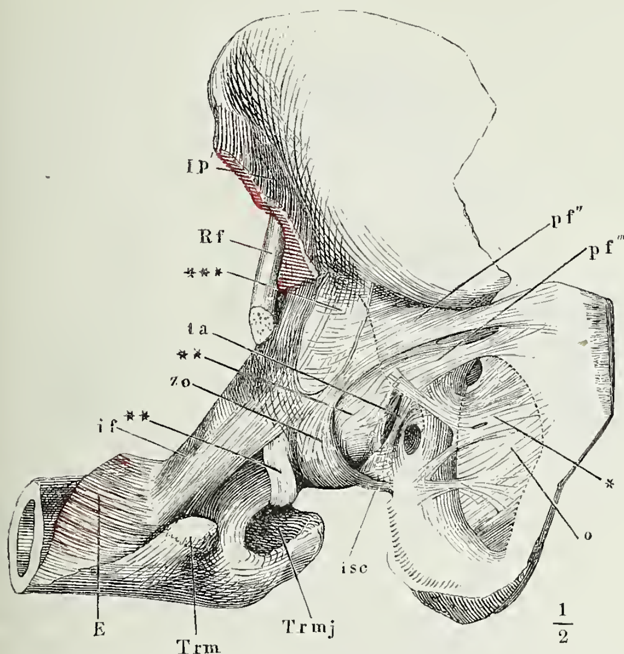
Lig. ischiocapsulare. In der Zona orbicularis enden die longitudinalen Fasern, *Lig. isc capsulare* Barkow, welche an dem Theil des Pfannenrandes, den Sitzbein trägt, insbesondere aus der Rinne unterhalb der Pfanne (Knoch

---

[1]) *Retinacula s. plicae s. frenula capsulae.* [2]) Ich behalte diesen von E. We eingeführten Namen bei, obgleich die *Zona orbicularis* nach meiner Beschreibung nicht mit der von Weber übereinstimmt. Weber's *Zona orbicularis* (*Lig. zonale* Arn. *annulare femoris* H. Meyer) geht nämlich von der Spina ant. sup. oss. ilium aus kehrt wieder zu derselben zurück.

..re, Fig. 238*) ihren Ursprung nehmen. Sie sind von mässiger Stärke ..Mm.) und von horizontalem Verlauf, gleich den Fasern des M. obturator ..., von welchen sie bedeckt werden (Fig. 107. 108).

Fig. 107.



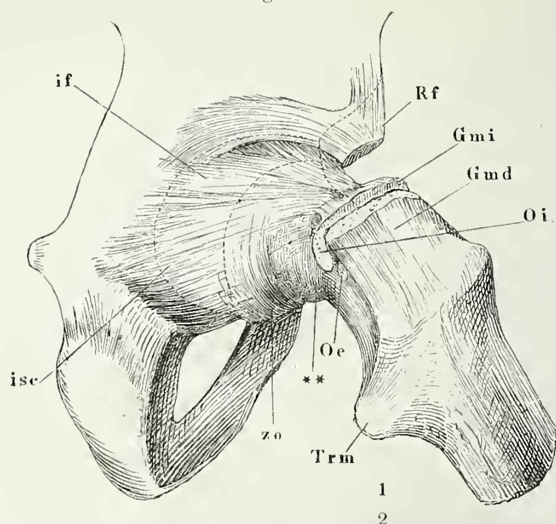
..ein um die verticale Axe etwas rückwärts, um die transversale aufwärts gedreht. ..kelbein mit der vorderen Fläche lateralwärts gedreht und abducirt. *o* Lig. obturatorium. ..g. transv. acetab. *pf* Lig. pubo-femor. *** Hintere Wand des Schleimbeutels des M. ..oas. *Ip'* Tiefer Kopf dieses Muskels. *Rf* Lateraler Kopf des M. rectus femoris. *E* M. ext. ..iceps. **,** Dünne Stellen der unteren Kapselwand. *Trmj*, *Trm* Troch. maj. u. minor.

Lig. ilio-femorale. Unmittelbar an das Lig. ischio-capsulare schliessen sich die hintersten ..rn des Bandes an, welches vom Darmbeintheil des Pfannenrandes aus-..el des *Lig. ilio-femorale* Bark. Die Mächtigkeit dieses Bandes nimmt ..unter die Spina ant. sup. oss. il. langsam zu, dann rasch ab; unter der ..nnten Spina erreicht es die bedeutende Stärke von 14 Mm. [1]); der ..hen der Spina und der Eminentia ilio-pectinea gelegene Theil der ..el, der die hintere Wand des Schleimbeutels des M. Iliopsoas (Fig. 107. ..**) trägt, ist kaum stärker, als die untere Kapselwand dies- und ..its der Zona orbicularis. An der Vorderfläche der Kapsel ist das Lig. ..emorale von einer feinen Lage ringförmiger Fasern bedeckt (Fig. 107 *zo*); ..hen den hintersten Faserbündeln desselben treten in der Nähe der ..neninsertion die Bündel der lateralen Sehne des M. rectus femoris ..r, welche sich nach Ursprung und Verlauf als freigewordene ring-

[1]) Die an der Spina ant. inf. entspringenden Faserzüge des Lig. ilio-femorale sind ..eber's *Lig. superius*.

förmige Fasern der Kapsel betrachten lassen (Fig. 108). Abwärts ge
die Schenkelbeininsertion divergiren die oberflächlichen Bündel des Lig. i

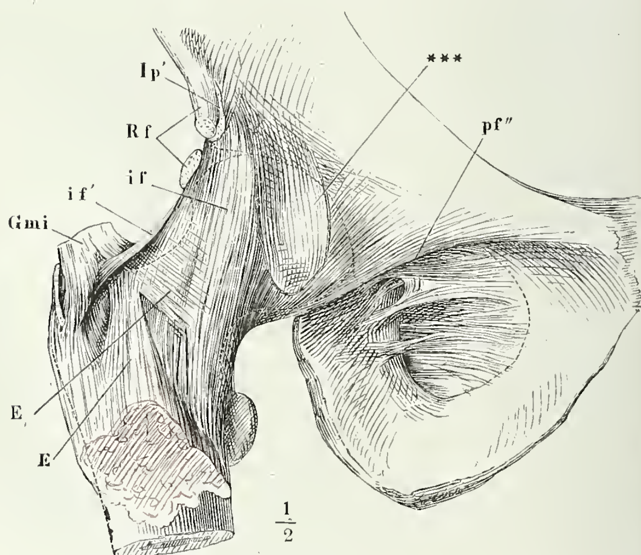
Fig. 108.



Hüftbein im Profil, äussere Fläche. Schenkelbein etwas gebeugt und einwärts r
Trm Troch. min. *Rf* Sehnen des M. rect. femoris. *Oi*, *Oe* des M. obt. int. und
Gmd, *Gmi* des Glut. med. und minimus. *isc* Lig. ischio-caps. *zo* Zona orbic.

femorale; die einen ziehen lateralwärts gegen das obere Ende der L
obliqua femoris, die anderen medianwärts, zur Wurzel des kleinen Trochar

Fig. 109.

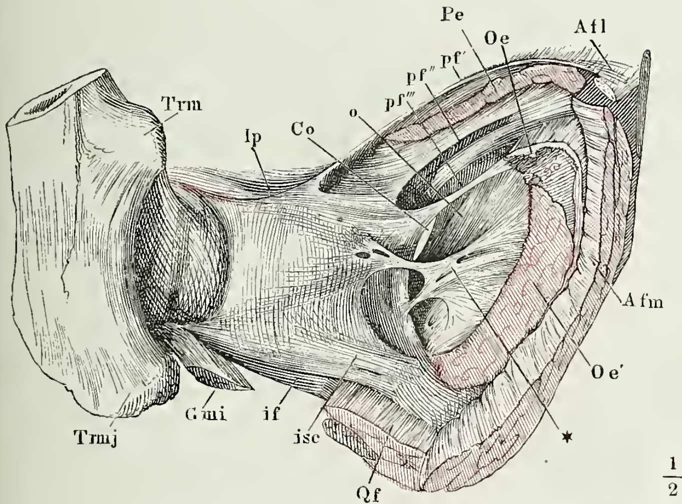


Hüftgelenk von vorn. *if* Lig. ilio-femor. *Rf*, *Ip*, *Gmi*, *E* wie in Fig. 107 und 1(

zischen beiden Faserzügen entsteht eine dreiseitige, aufwärts zugespitzte Ecke, die von den tieferen Faserbündeln ausgefüllt wird. Von den lateren Faserzügen setzen sich einzelne in die Streckmuskeln des Unterschenkels fort, andere (Fig. 109 *if'*) lösen sich ab, um in die Sehne des M. gluteus minimus überzugehen, die dafür wieder an tieferer Stelle Bündel an die Kapsel abgiebt.

Unter dem Namen *Lig. pubo-femorale* fasse ich eine Anzahl longitudinaler, gegen die Kapsel convergirender Fascikel zusammen, welche vom Schambein abstammen. Das erste ist eine Fortsetzung der Fascia pectinea und geht von der Eminentia ilio-pectinea, an welcher diese Fascie angewachsen ist, zwischen den Mm. iliopsoas und pectineus in die Tiefe zur Kapsel (Fig. 110 *pf'*). Ein zweites Fascikel [1]) entspringt unterhalb des M. pec- Lig. pubo-femorale.

Fig. 110.



...ere Beckenwand mit dem oberen Ende des Schenkelbeins. *Trm, Trmj* Troch. min. u. maj. ...Lig. ischio-caps. *if* Lig. ilio-fem. *Co* Can. obturator. *Pe* M. pectineus. *Ip* M. iliopsoas. ...M. obturat. ext. *Al* M. adductor longus. *Am* M. adductor magnus. *Qf* M. quadrat. femoris. *Gmi* M. gluteus min.

...us von der ganzen Crista obturat.; es besteht aus mehreren Blättern, welche ... zwischen sich schliessen, und vereinigt sich jenseits des M. pectineus, ... neben dessen lateralem Rande mit dem ersten Fascikel (*pf''*). Das ...e [2]) ist ein vom oberen Schambeinast entspringender und vor der oberen ...ze des For. obturatorium vorüberziehender platter Sehnenstreifen, dessen ...ialer Theil einem Kopf des M. obturat. ext. zum Ursprunge dient (*pf''*).

Von der Kapsel scheidet Macalister (proceed. of the roy. irish acad. Vol. IX, ... V) einen Bandstreifen unter dem Namen eines *Lig. ischio-femorale*, der vom ...n äusseren Theile des Tuber ischiad. entspringe, lateral-rück- und etwas auf...s über die Rinne, die die Pfanne vom Tub. ischiad. trennt, verlaufe und an

[1]) *Lig. pubo-femorale* Barkow. [2]) *Membrana obturatoria ext.* R. Fischer. *Petit ...ent antér.* Vinson (*De la hernie sous-pubienne.* Paris 1844).

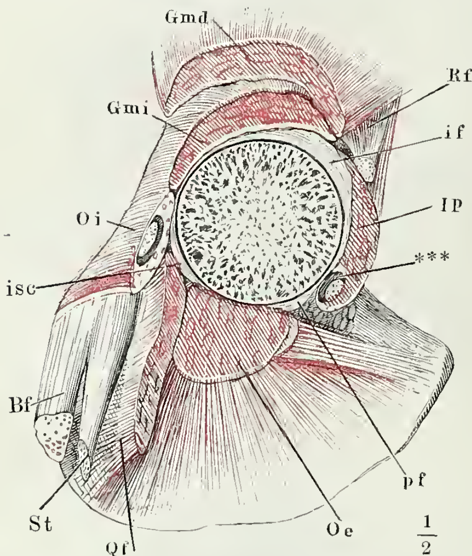
der hinteren Fläche des Schenkelhalses ungefähr in der Mitte zwischen bei Trochanteren sich inserire. Es sei öfters mit dem Kapselbande des Hüftgele verwachsen.

Die unteren Ränder der Ligg. ilio-femorale und pubo-femorale span sich bei der Abduction des Schenkels wie zwei Pfeiler an der unteren Flä der Kapsel, um von vorn und hinten den dünnwandigen Theil dersell zu begrenzen. Einzelne longitudinale Fasern werden indess auch dies Theile zugeführt durch unregelmässige und variable Bandstreifen [1]), die dem Lig. obturat. sich ablösen (Fig. 110*). Sie bedecken und durchziel die Fettmassen, welche unterhalb der Incisura acetabuli angehäuft sind u die Blutgefässe durch diese Incisur in die Pfanne begleiten.

Synovial-tasche.

In einzelnen Fällen steht die Hüftgelenkkapsel zu dem Schleimbeu des M. iliopsoas (Fig. 111***) in einem ähnlichen Verhältniss, wie die Ka des Schultergelenks der Bursa synov. s scapularis. In der Wa welche Kapsel u Schleimbeutel von e ander trennt, findet s eine Lücke, durch wel die beiden Höhlen co municiren. Der Schle beutel wird dadurch einem Behälter für Synovia, der sich der Gelenkhöhle füllen und entlee kann. Immerhin ist e solche Einrichtung ei nach meinen Erfahr gen wenigstens, selt Ausnahme. Einige maassen wird indess Zweck, der Synovia ei Ausweg zu verschaff schon dadurch erreic dass die Gelenkhö nur mittelst einer d nen und nachgiebi Wand gegen d Schleimbeutel abg grenzt ist. Als Reservoir für Synovia können auch die dünnwandig leicht dehnbaren und äusserlich nur von Fett bedeckten Gegenden der teren Wand der Kapsel dienen. Gegen Zerreissung und äussere Gewalt s die dünneren Stellen der Kapsel durch Muskeln geschützt, die über sie b gehen und gemäss der Richtung ihrer Fasern die longitudinalen Bandfas

Fig. 111.



Durchschnitt des Schenkelhalses und der Kapsel mit den dieselbe umgebenden Muskeln, parallel dem Pfannenrande und dicht unterhalb desselben. *Gmd*, *Gmi* M. gluteus medius und min. *Oi* M. obturat. int. *Oe* M. obt. ext. *Qf* M. quadr. fem. *Ip* M. iliopsoas. *** Schleimbeutel desselben. *Rf* M. rect. fem. *St* M. semitendinosus. *Bf* M. biceps und semimenbranosus. *if* Lig. ilio-femor. *isc* Lig. ischio-caps.

[1]) *Fasciculi accessorii* Barkow.

etzen. So verhält sich an der oberen dünnen Stelle der Kapsel der M. psoas und insbesondere sein tiefer, am Pfannenrande entspringender Kpf, an den unteren dünnen Stellen der M. obturator ext., der ganz dazu btimmt scheint, beim aufrechten Stehen den Hals des Schenkelbeins zu uerstützen (Fig. 111).

Synovialfortsätze.

An Synovialfortsätzen besitzt das Hüftgelenk, ausser dem Fettpolster d Fossa acetabuli und den bereits erwähnten Anhängen am Lig. teres, nh eine Anzahl in der Umgebung des Schenkelhalses. Sie hängen theils i Form von breiten Lappen von den Längsfalten der Kapselbekleidung des Hses herab, theils spannen sie sich, parallel diesen Falten, als platte, stngförmige Brücken über die Einbiegung des Halses (Fig. 106). Feinere Snovialzotten besetzen einzeln oder dichtgedrängt die innere Oberfläche d Kapsel und verleihen ihr stellenweise ein sammetartiges Ansehen.

Physiologische Bemerkungen.

Die Hüftgelenkpfanne in Verbindung mit ihrer Lippe, und der Schenkelbeinkf bilden eine Varietät des Kugelgelenks — die einzige in ihrer Art am menschien Körper —, die man in der Mechanik mit dem Namen Nussgelenk bezeich- Die Pfannenmündung ist kleiner als ein grösster Kreis der Kugel [1]) und vde, wenn die Pfanne ganz aus starrem Material gebildet wäre, den Kopf ohne e andere Beihülfe zurückhalten. Es ändert nichts, wenn der Rand hier und da ieschnitten ist, so dass einzelne, durch den Mittelpunkt geführte Durchschnitte wiger als einen Halbkreis umfassen. Die Pfanne des Hüftgelenks besteht aber it ganz aus starrem Material und gerade der Rand, der sich um den Gelenkkf zusammenschliessen soll, ist aus einem verhältnissmässig weichen Fasergeve gebildet; dass die Elasticität dieses Gewebes nicht zureicht, um das frei herhingende Bein in der Pfanne zurückzuhalten, haben die Brüder Weber bereits zeigt (Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge, Göttingen 1836, S. 130 u. ff.). r schon das Gewicht des von allen Muskeln entblössten und unter dem oberen Dtel durchsägten Schenkelbeins genügt, um die Lippe so zu erweitern, dass der Kf, wenn er nicht anderweitig unterstützt ist, aus der Pfanne herausfällt, und bso bedarf es auch nur eines leisen Drucks, um ihn durch die relativ enge Onung in die Pfanne zurückzuführen.

So hat also das Hüftgelenk zwar die Form einer Nuss, aber doch nicht deren mhanische Bedeutung. Die Lippe ist nur als ein Ventil zu betrachten, welches, um es den Schenkelhals fest umgiebt, das Eindringen von Flüssigkeiten oder, vn die Kapsel geöffnet worden, von Luft zwischen die Flächen des Kopfs und le Pfanne verhindert. Was Kopf und Pfanne in dauernder Berührung und den Schnkel in der Pfanne schwebend erhält, ist, wie ebenfalls die Versuche der Bler Weber gelehrt haben, der Druck der atmosphärischen Luft. Doch bedarf i noch einer näheren Erläuterung. Wird die Wirkung des äusseren Luftdrucks ch Anbohrung der Pfanne von innen) aufgehoben, so sinkt der Kopf in der Ksel herab. Bringt man aber alsdann den Schenkel in die gestreckte Lage, in e er sich z. B. beim aufrechten Stehen befindet, so wird durch die Spannung e Lig. ilio-femorale der Kopf wieder in die Pfanne hineingezogen und kömmt ihr wieder in innige Berührung. Die Hülfe, die der Luftdruck leistet, um den genseitigen Contact der Gelenkflächen zu erhalten, macht sich also nur bei geoner Haltung des Schenkels kenntlich. Uebrigens ist auch die Verlängerung, whe die Kapsel des gebeugten Gliedes, wenn der Schenkelkopf in der Pfanne bgleitet, theils durch Ausgleichung ihrer Falten, theils durch wirkliche Deh-

[1]) Ich finde den Radius eines durch die vorragendsten Punkte des Pfannenrandes gen Kreises um fast 2 Mm. kleiner als den Radius des Schenkelbeinkopfs.

nung erfährt, nur eine sehr geringe. Sie beträgt nicht leicht mehr als 5 Mm. da sie nicht einmal gerade nach unten, sondern ab- und seitwärts erfolgt, so kaum anzunehmen, dass sie am lebenden Menschen eine merkliche und messl Verlängerung der Extremität zur Folge habe. Verlängerung des gestreck Schenkels durch Erguss zwischen Pfanne und Kopf ist bei unversehrten Bän und unvermindertem Volumen des Kopfes eine Unmöglichkeit. Vielmehr lie die Fähigkeit, den Schenkel zu strecken, im besonderen Falle den Beweis, Kopf und Pfanne in Contact gebracht werden können. In keiner Stellung gest die Kapsel dem Schenkelkopfe, sich so weit nach unten zu entfernen, dass dad das Lig. teres gespannt oder auch nur ganz aus seiner Grube hervorgez würde.

Die abwärts geneigte Lage der Pfannenmündung, wie sie aus dem Fro schnitt (Fig. 105) erhellt, bewirkt, dass in aufrechter Stellung der grössere T der Pfannenoberfläche auf dem Schenkelbein ruht und von demselben getragen w

Die Excursion der Bewegungen im Hüftgelenk haben die Brüder We durch Messungen bestimmt. Der Umfang der Beugung und Streckung bet an der Leiche 139°, am Lebenden im Mittel nur 86°; Henke (a. a. O. S. 209) m dass dabei eine Beschränkung durch unbequeme Lage des ganzen Körpers ungünstige Stellung anderer Gelenke statt gefunden haben müsse, da in sei eigenen Versuchen eine Excursion sich ergab, die der an der Leiche nahezu gle kam, wenn nur gleichzeitig das Bein im Knie gebogen und gestreckt wurde. Umfang der Adduction oder Abduction bestimmten die Brüder Weber zu 90°, der Rotation zu 51°; auch dafür gewann Henke etwas grössere Zahlen. Die den letzteren Arten der Bewegung wurden in halbgebogener Lage des Schen gemessen; ihr Umfang wird um so geringer, je mehr das Glied im Hüftgelenk streckt wird, und in völliger Streckung, wenn das auf den Schenkeln ruhe Becken durch die an der Hinterseite desselben gelegenen Muskeln rückwärts zogen wird, schliesst die Spannung des Lig. ilio-femorale jede andere Bewegung

Dass das Lig. teres in die Bewegungen des Hüftgelenks irgendwie hemm eingreife, muss ich bestreiten. Es wäre wunderbar, wenn die Natur ein so fässreiches Gebilde zu einem Dienst bestimmt haben sollte, in welchem es n wendig Dehnung und Zerrung erfahren muss, während doch sonst überall Vors getroffen ist, dass die Blutgefässe von der Compression wie von der Spann einzelner Körpertheile unberührt bleiben. Nun ist zwar das Lig. teres in Regel stark genug, um, wenn alle übrigen Bänder getrennt sind, den Schen kopf und die Pfanne in Verbindung zu erhalten und um sich, bei gestreck Lage des Schenkels im Hüftgelenk, der Adduction des Schenkels zu widerset Aber so lange die Kapsel unverletzt ist, wird es nicht in dieser Weise benu und es gehört gerade zu den Aufgaben des Lig. ilio-femorale, die Annäher des gestreckten Schenkels an das Becken oder des Beckens an den gestreck Schenkel zu hemmen, bevor das Lig. teres in Anspruch genommen wird. W man Becken und Schenkelbein in ihrer natürlichen Verbindung durch einen fr talen Schnitt in eine vordere und hintere Hälfte theilt, so dass die hintere Hä das ganze Lig. teres enthält, so lässt sich in dem vorderen Segment das Schenk bein nicht weiter oder kaum so weit adduciren, als im hinteren. Legt man Kopf des Schenkelbeins und die Schenkelbeininsertion des Lig. teres an ein sonst unversehrten Hüftgelenk von der Beckenhöhle aus bloss, so kann man s überzeugen, dass keine einzige Bewegung des Schenkels zu einer eigentlic Anspannung des Lig. teres führt, und die Bewegung, bei der es am meisten streckt wird, wenn man nämlich durch Adduction des Schenkels die Fossa cap nach oben führt, kann nach Durchschneidung des Lig. teres nicht weiter gefü werden als vorher. Es ist darnach kaum noch nöthig, auf die Fälle hinzuweis wo bei angeborenem Mangel des Lig. teres die normale Beweglichkeit des H gelenks bestand oder wo sich dieselbe in normaler Weise wiederherstellte n Einrichtung von Luxationen, die nicht ohne Zerreissung des Lig. teres gesche konnten.

Der genaue Schluss des Randes der Kapsel um den Schenkelkopf und Mächtigkeit der Kapsel machen bei dem Hüftgelenk die Vorrichtungen überflüs

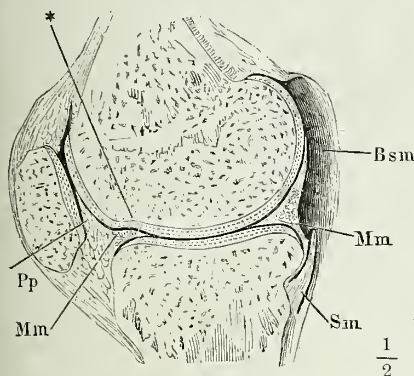
e an anderen Gelenken getroffen sind, um die Kapsel vor Einklemmung zu hützen. Bei den Bewegungen des Hüftgelenks wird die Kapsel an der Seite, welcher sie erschlafft, nur wellenförmig gefaltet oder leicht gekräuselt. Doch mit der hinteren Kapselwand der M. gluteus minimus straff genug verbunden, n sie bei seinen Bewegungen nach sich zu ziehen. Und wenn das Lig. teres nen mechanischen Effect hat, so ist es der, dass es bei den Bewegungen, bei elchen es gestreckt wird, vermittelst der Fasern, die es aus der Kapsel bezieht, e letztere enger an den Schenkelhals heranzieht.

C. Kniegelenk.

Im Kniegelenk articuliren das Schenkelbein, die Tibia und Patella, e drei durchaus mit hyalinischem Knorpel bekleidet, welcher die bedeutnde Mächtigkeit von 4 Mm. (auf der Tibia ausnahmsweise sogar 5 Mm.) ercht, auf dem Schenkelbein häufig etwas schwächer ist als auf den beiden deren Knochen, und auf allen gegen den Rand sich verdünnt. C. Kniegelenk.

Die Flächen, mit welchen das Schenkelbein an dem Gelenk Antheil nmt, sind bereits im osteologischen Theile (S. 282) beschrieben. Dort urde auch schon der Firste gedacht, welche den zur Aufnahme der Patla bestimmten vorderen Theil der Gelenkfläche des Schenkelbeins von n Gelenkflächen der Condylen trennt, die auf der Tibia ruhen. An dem schen Knorpel tritt diese Firste dadurch deutlicher hervor, dass sich hinter derselben jederseits ein mitunter ziemlich tiefer Eindruck befindet von dreiseitiger Form, breit am Seitenrande der Gelenkfläche beginnend, mit der Spitze ein- und etwas rückwärts gegen die Fossa intercondyloidea gerichtet. Es sind Abdrücke der sogleich zu beschreibenden Bandscheiben, und zwar bezeichnen sie die Regionen der Gelenkflächen, die sich beim aufrechten Stehen mit dem vorderen Ende der Bandscheibe in Berührung befinden (Fig. 112*)[1]). Gelenkflächen.

Fig. 112.

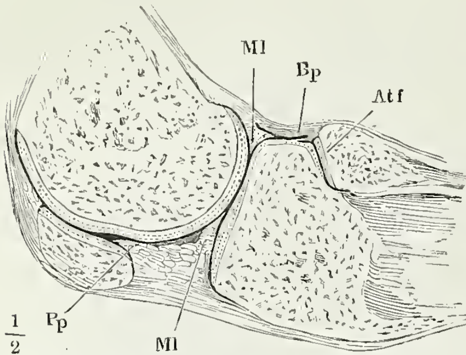


gittaldurchschnitt des gestreckten Knies durch den ediąlen Condylus. *Mm* Mediale Bandscheibe. *Sm* hne des M. semimembranosus. *Bsm* Bursa synov. semimembranosa. *Pp* Plica synov. patellaris.

[1]) Die Unebenheit, welche der mediale Condylus in Folge des Abdrucks der Bandbe zeigt, hat H. Meyer (Müll. Arch. 1853, S. 500) veranlasst, dem Kniegelenk n complicirteren Bau, dem medialen Condylus eine besondere Rotations-Gelenkfläche, r Fläche eine besondere Axe zuzuschreiben, die von M. sogenannte schiefe Axe des gelenks, um welche der Unterschenkel im letzten Moment der Streckung lateralwärts en soll. Es ist übersehen, obschon die Zeichnung (Taf. XVI, Fig. 1. b) es angiebt,

Die Congruenz der vorderen Gelenkfläche des Schenkelbeins und d Gelenkfläche der Patella ist insofern unvollkommen, als gewisse Region der letzteren von der Berü rung mit der ersteren bestä dig ausgeschlossen sind u als bei gewissen Stellung des Gelenks beide Fläch sich so verschieben, dass v jeder ein Theil frei lie So weit aber die Fläch auf einander zu gleiten b stimmt sind, schliessen sich vollkommen genau einander. — Nicht zur A ticulation mit dem Schenk bein bestimmt ist ein F der Patella, welches das u tere Viertel der hinte Fläche einnimmt, durch e stumpfe quere Firste na oben abgesetzt und leicht abwärts geneigt Es wird von unten her durch eine fettreic Synovialfalte (Fig. 112. 113 *Pp*) gedeckt, aber jene stumpfe Firste in der Regel nicht reicht.

Fig. 113.



Sagittaldurchschnitt des gebeugten Knies durch den lateralen Condylus. *Ml* Laterale Bandscheibe. *Bp* Bursa synov. poplitea. *Atf* Articulatio tibiofibularis. *Pp* Plica synov. patell.

Fig. 114.



Frontalschnitt eines im rechten Winkel gebeugten Kniegelenks vor dem vorderen Rande der Fossa intercondyloidea des Schenkelbeins.

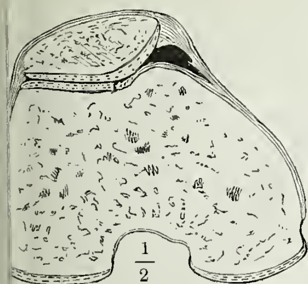
Der über der Firste gelegene, grössere Th der hinteren Fläche der Patella ist von oben na unten leicht concav, von einer Seite zur ander stark convex. Jener Concavität entspricht d Wölbung des Schenkelbeinkopfs, jener Conve tät die mittlere Rinne des letzteren. Die Ar culation gehört demnach zu den Sattelgelenk man erhält davon das deutlichste Bild, wenn m ein im rechten Winkel gebogenes Knie fron und etwa durch die Mitte des verticalen Durc messers der Patella durchschneidet (Fig. 11 Diese Stellung nämlich ist es, in welcher ausgedehnteste Berührung beider Gelenkfläcl stattfindet. In gestreckter Haltung geht Patella nicht nur mit ihrem oberen Ran

---

dass auf dem lateralen Condylus der gleiche, wenn auch kleinere Eindruck sich fin Dass die hinteren Enden der Bandscheiben nicht in gleicher Weise sich abdrücken, seinen Grund nicht, wie man etwa vermuthen könnte, in grösserer Belastung des vord Theils der Condylen, sondern in der bedeutenderen Mächtigkeit und Spannung der hint Kapselwand, die sich vom Rande der Bandscheibe an straff über die Gelenkfläche Schenkelbeins heraufzieht, während das weiche Fett vor dem vorderen Rande der Ba scheibe leicht ausweicht.

ber den oberen Rand der Gelenkfläche des Schenkelbeins hinauf, sondern berragt auch den medialen Rand der letzteren mit einem schmalen Streifen,

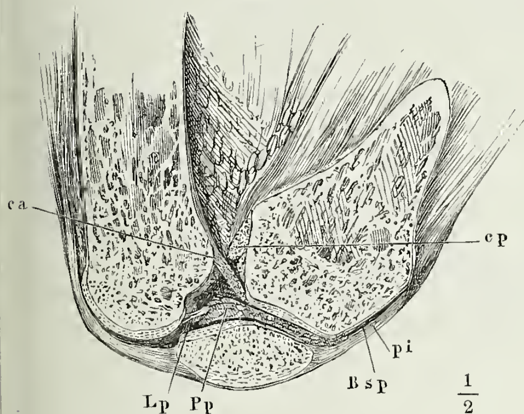
Fig. 115.



Horizontalschnitt des gestreckten Kniegelenks durch die Mitte der Höhe der Patella.

der sich nicht selten durch eine schwache verticale Kante lateralwärts abgrenzt (Fig. 115). Wird dagegen die Beugung des Knies über einen rechten Winkel hinaus fortgesetzt, so kommt der grösste Theil der Patella der Fossa intercondyloidca des Schenkelbeins gegenüber zu liegen. Dabei rückt die Patella, je mehr das Knie gebogen wird, um so mehr gegen den lateralen Rand des Schenkelbeins und im Extrem der Beugung stützt sich die unterhalb der transversalen Firste befindliche, abwärts geneigte Partie der hinteren Fläche der Patella, sammt dem Lig. patellae inf., auf die obere Fläche der Tibia, von der sie jedoch durch das in die Gelenkhöhle hineingezogene Fett der vorderen Region des Gelenks geschieden bleibt (Fig. 116).

Fig. 116.



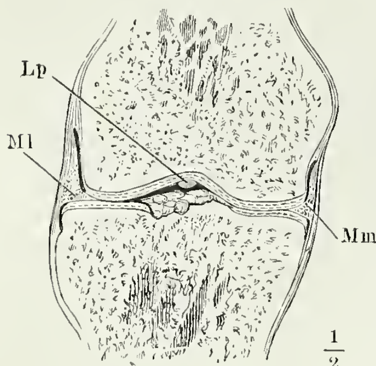
Mittlerer Sagittaldurchschnitt des Kniegelenks in extremer Beugung. *ca*, *cp* Lig. cruciat. ant. u. post. *Pp* Plica synov. patell. *Lp* Ligament derselben. *pi* Lig. patellare inf. *Bsp* Bursa subpatellaris.

Die Krümmung der Condylen im sagittalen Durchschnitt entspricht in dem convexeren, beim aufrechten Stehen frei nach hinten schauenden Theile einem Radius von 17 Mm.; der Krümmungshalbmesser wächst nach vorn allmälig bis auf 53 Mm. (E. Weber). Im frontalen Durchschnitt (Fig. 117) z gt sich der laterale Condylus bedeutend stärker gewölbt als der mediale; a jenem ist die Krümmung fast gleich der Krümmung des sagittalen Durchschnitts des Condylus, so dass der Theil der Gelenkfläche des Schenkelbeins, der in gebeugter Haltung des Gliedes auf der lateralen Endfläche d Tibia steht, einem Kugelabschnitt nahe kommt. Die Krümmung des m dialen Condylus entspricht im Frontalschnitt einem Radius von 60 bis 7 Mm.; gegen den medialen Rand wird sie etwas stärker.

Die oberen Gelenkflächen der Tibia sind in jeder Richtung flacher als di Gelenkflächen der Condylen des Schenkelbeins, und in der Nähe des R ndes sogar meistens etwas nach aussen abhängig. Zur Ausgleichung Bandscheiben.

der Incongruenz dienen zwei platte Bandscheiben, ***Meniscus medialis*** u ***M. lateralis*** [1]), von halbmond- oder sichelförmiger Gestalt, welche äussere Zone einer jeden der beiden überknorpelten Flächen decken und je ein rundes oder elliptisches, mit dem grössten Durchmesser transver gestelltes Feld zunächst der Eminentia intercondyloidea frei lassen (F 118. 119). Der äussere Rand dieser Bandscheiben ist convex, dem U fange des äusseren Randes der e sprechenden Gelenkfläche der Ti parallel und dick (6 bis 7 Mm. hoc ihr innerer Rand ist concav, oft etw unregelmässig, feinzackig oder geke und so zugeschärft, dass die ob Fläche der Bandscheibe ohne me lichen Absatz in die obere Flä der Tibia ausläuft und beide Fläch so weit sie frei liegen, eine ununt brochene, der Wölbung des Sch kelbein-Condylus entsprechende A höhlung darstellen; die untere Flä der Bandscheiben ist flach oder lei convex oder auch ausgehöhlt, je na der Form des Theils der Endflä der Tibia, von der sie getragen wi

Fig. 117.



Frontaldurchschnitt des gestreckten Knies vor der Fossa intercondyloidea des Schenkelbeins. *Lp* Lig. plicae synov. pat. quer durchschnitten.

Die Bandscheiben bestehen dicht unter die Oberfläche aus Bin gewebe, dessen Bündel hauptsächlich horizontal und bogenförmig, d Rändern parallel, verlaufen. Ein verticaler, concentrisch mit dem Ran geführter Schnitt zeigt nur longitudinale Bindegewebsfasern; ein vertica Durchschnitt in der Richtung der Radien zeigt Querschnitte von Bindeg websbündeln, in gröbere Bündel geschieden durch longitudinale Faserzü welche theils radiär, theils durch die Dicke der Scheibe verlaufen. In Nähe des äusseren Randes weicht die dichte Fasermasse in zwei Lamell auseinander, zwischen welchen, in lockerem Gewebe, die Gefässe eintret Die Oberfläche überzieht eine 0,1 Mm. mächtige Membran, die den Charak des Bindegewebsknorpels zeigt, eine feine, wellenförmig gefaserte, in Ess säure quellende Substanz mit meist vereinzelten, kugeligen Knorpelzellen

Die bogenförmigen Fasern der Bandscheiben entspringen und end am Knochen, so zwar, dass die Insertionen der medialen Bandscheibe der lateralen umfassen oder, mit anderen Worten, das vordere Ende medialen Bandscheibe vor dem vorderen Ende der lateralen, das hint Ende der medialen hinter dem hinteren Ende der lateralen an der Ti befestigt ist (Fig. 118 u. 119). Die vorderen Insertionen beider Ba scheiben [2]) werden durch den Ursprung des Lig. cruciat. ant. von einan getrennt; die hinteren Insertionen der Bandscheiben [3]) grenzen unmittel an einander, indem der Ursprung des Lig. cruciat. post. hinter der hinter Insertion der medialen Bandscheibe liegt.

[1]) *Cartilagines falcatae s. falciformes s. semilunares s. lunatae. Fibrocartilagines falca* (Krause). [2]) *Ligg. cartilag. semilun. anteriora.* [3]) *Ligg. cartil. semilun. posterio*

Die laterale Bandscheibe ist mit dem vorderen Ende in einer Grube cht vor der Eminentia intercondyloidea befestigt; ihre hintere Anheftung

Fig. 118.

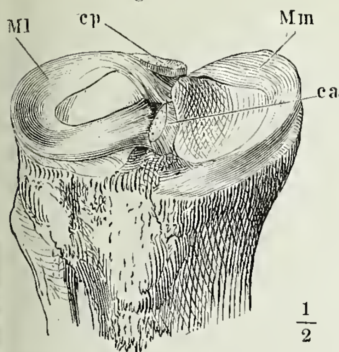
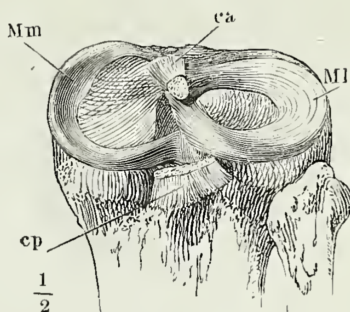


Fig. 119.



res Ende der Tibia mit den Bandscheiben. Fig. 118 von vorn, Fig. 119 von hinten. *ca*, *cp* Lig. cruciat. ant. u. post.

i in zwei Zipfel getheilt, von welchen der schwächere an der medialen, d stärkere an der lateralen Zacke der Eminentia intercondyloidea fest- st. Die Fasern dieser Bandscheibe beschreiben demnach fast eine Cir- ktour, die nur durch die Em. intercondyl. unterbrochen ist.

Die mediale Bandscheibe greift mit ihrer vorderen Insertion über den nd der Gelenkfläche und selbst über den vorderen Rand der Endfläche d Tibia hinaus auf die Vorderfläche dieses Knochens, an deren oberem nde die Fasern fächerförmig ausgebreitet sich inseriren. Die hintere ertion entfaltet sich zu einer deutlich querfaserigen, die abhängige vor- de Wand der Fossa intercondyloidea post. bekleidenden Membran. Auf d mediale Bandscheibe passt am ehesten die Bezeichnung halbmondförmig, d h ist sie in der Regel in der Nähe der abgerundeten hinteren Spitze a breitesten (17 Mm.) und verschmälert sich nach vorn. Die laterale Band- seibe gleicht mehr einem platten, nicht völlig geschlossenen Ring und h überall ziemlich gleiche Breite (13 Mm.).

Ligg. cruciata.

In den rauhen Gruben, welche die beiden Gelenkflächen der Tibia v einander trennen, vor und hinter der Eminentia intercondyloidea, haften ser den Bandscheiben zwei starke, für den Mechanismus des Kniege- ls wichtige Bänder, die bereits genannten *Ligg. cruciata* [1]). Indem die- sen vom Boden der Gelenkhöhle zur Fossa intercondyloidea des Schen- beins schräg aufsteigen, indem sie durch lockere Bindegewebslagen, che Fett und zuweilen auch geschlossene kleine Schleimbeutel enthalten, er sich und mit der hinteren Kapselwand verbunden sind, vervollstän- en sie die schon in der Eminentia intercondyloidea der Tibia angedeu- e sagittale Scheidewand, welche die hintere Hälfte der Höhle des Knie- nks in eine rechte und linke Kammer theilt.

Das *Lig. cruciatum ant.* bildet den grössten Theil des wulstigen vor- n Randes dieser Scheidewand. Gedeckt von der vorderen Insertion

---

1) *Ll. interossea* Cruv. *Ll. obliqua* Sharpey.

der lateralen Bandscheibe (Fig. 118), entspringt es breit und platt, eine fre Fläche aufwärts gekehrt, aus der Fossa intercondyloidea ant., mächtiger a

Fig. 120.

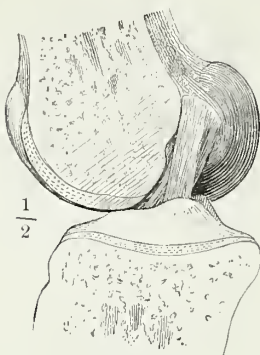


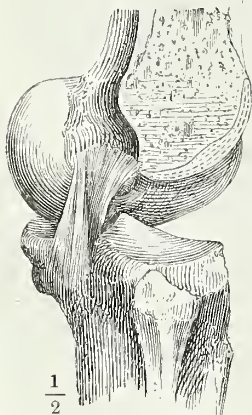
Fig. 121.



Profil des Kniegelenks, der mediale Condylus durch einen sagittalen Schnitt entfernt. Lig. cruciat. ant. Fig. 120 bei gestrecktem, Fig. 121 bei gebogenem Knie.

lateralen Rande als am medialen, und inserirt sich, ebenfalls platt, aber n sagittal gestellten Flächen, an der der Fossa intercondyl. zugekehrten Wa des äusseren Condylus des Schenkelbeins, längs dem (bei aufrechtem St hen) hinteren oder verticalen Theile der Gelenkfläche. Es breitet sich geg die Insertion fächerförmig aus, so dass die am meisten lateralwärts e springenden Fasern am weitesten nach hint zur Insertion gelangen (Fig. 120. 121).

Fig. 122.



Gestrecktes Kniegelenk, der laterale Condylus des Schenkelbeins weggeschnitten. Mittelstellung zwischen Profil- und hinterer Ansicht.

Das *Lig. cruciat. post.*[1]), etwas stärk als das Lig. cruc. ant., nimmt seinen Urspru aus der ganzen Fossa intercondyloidea post. d Tibia und befestigt sich an die untere Part der vorderen und medialen Wand der Fossa i tercondyloidea des Schenkelbeins (Fig. 122). I an der Ursprungsstelle vordersten Fasern geh gerade vorwärts; sie kreuzen sich mit dem ol ren Ende des Lig. cruciat. ant. und treten m dianwärts neben demselben als oberster Th des vorderen Randes der sagittalen Scheid wand des Kniegelenks vor. Die weiter hint entspringenden Fasern des Lig. cruciat. po gehen vor- und zugleich um so mehr media wärts, je weiter nach hinten ihr Ursprung lie

[1]) *Lig. cruciat. medium* Robert (Untersuchun über die Anatomie und Mechanik des Kniegelenks. Giessen 1855).

So gewinnt auch dieses Band vom Ursprunge gegen die Insertion an Breite und erfährt zugleich eine Drehung, wodurch die hintere Fläche allmälig zur lateralen wird.

An diese beständigen und wesentlichen Faserzüge der Ligg. cruciata schliessen sich andere, accessorische, an, welche nicht leicht sämmtlich fehlen, aber in Stärke und Stellung veränderlich sind. Oft verlaufen platte Bündel in sagittaler Richtung über die Eminentia intercondyloidea von der Wurzel des einen zu der des anderen Bandes. Aus den Bandscheiben steigen Faserzüge in die Ligg. cruciata auf, selten aus dem vorderen Ende der medialen Bandscheibe in das Lig. cruciat. ant., häufig aus dem hinteren Rande der lateralen Bandscheibe in das Lig. cruciat. post. Die Faserzüge der letzteren Art [1]) liegen entweder an der hinteren Fläche des Lig. cruciat. [2]) oder an dessen vorderer Fläche, oder sie fassen es zwischen sich.

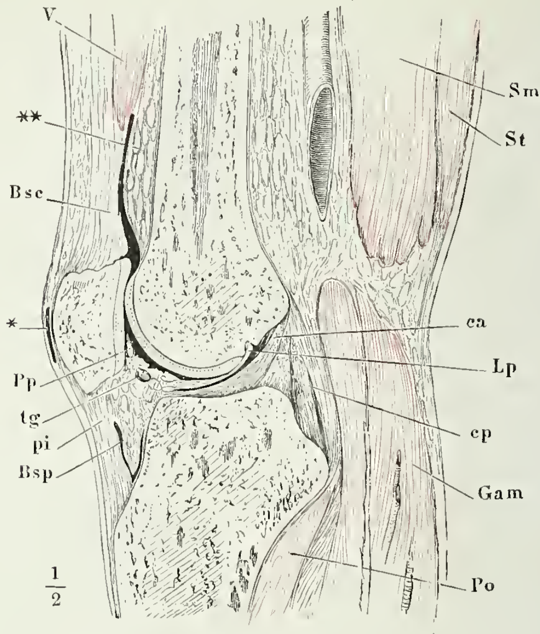
Die Kapsel des Kniegelenks ist an der vorderen und den Seitenflächen des Schenkelbeins in einiger Entfernung über dem Rande der eigentlichen Gelenkfläche angewachsen. Der höchste Punkt ihrer vorderen Anheftung befindet sich in wechselnder Höhe, 1,5 bis 8 Cm. und mehr über dem oberen Rande der für die Patella bestimmten Rinne; von da an geht sie nach beiden Seiten schräg abwärts zum Epicondylus, etwas steiler zum lateralen als zum medialen, und dicht unterhalb derselben vorüber; nach hinten folgt die Kapsel mit ihrer Anheftung genau dem äusseren, dann dem hinteren oberen Rande des Knorpels der Condylen, und verwächst durch platte Bändchen hier und da selbst mit der Oberfläche desselben. Hinten zwischen den Condylen bezeichnet die Linea intercondyloidea die Grenze des Gelenks; die Insertion der Kapsel lässt sich aber in dieser Gegend nicht ganz genau bestimmen, weil sie nach aussen mit dem fetthaltigen Fasergewebe der Kniekehle, nach innen mit dem Fett der erwähnten sagittalen Scheidewand des Gelenkes zusammenhängt. Der Ueberzug, den die in die Gelenkhöhle schauenden, nicht überknorpelten Knochenflächen von der Kapselmembran erhalten, ist dünn, verschiebbar, faltig; an der Vorderfläche des Schenkelbeins ist er bis zum Rande des Gelenkknorpels oder bis in dessen Nähe mit reichlichem Fett unterlegt (Fig. 123 **). An der Patella sitzt die Kapsel genau am Rande der inneren Fläche, an der Tibia sitzt sie dicht unter dem Rande des Gelenkknorpels fest; vorn geht ihre Anheftung über die vordere Insertion der medialen Bandscheibe und des Lig. cruciat. ant. weg; an der Fossa intercondyloidea post. hängt sie mit dem Ursprunge des Lig. cruciat. post. zusammen. **Kapsel.**

Die vordere Wand der Kapsel ist in der Mitte über der Patella mit der gemeinschaftlichen Sehne der Streckmuskeln des Unterschenkels verwachsen. Neben dieser Sehne und der Patella tritt sie, wenn die Muskeln und Bänder, die sie nach aussen decken, weggenommen sind, in Form von [illegible] Wülsten oder Bäuschen jederseits vor, die durch die Beugung des Unterschenkels gespannt und geebnet, bei der Streckung durch einen eigenen Muskel in eine Falte aufwärts gezogen werden (Fig. 123. 128). An den Seiten und hinten geht die Kapsel gerade vom Schenkelbein zur Tibia

1) *Cornu postici adhaesio prima* Weitbr. *Ligg. accessoria cart. semilun. ext. ad. lig. cruciat. posticum* Barkow. 2) *Lig. cruciat. tertium s. posticum* Robert.

herab; sie verwächst im Vorübergehen mit dem äusseren Rande der med len Bandscheibe in deren ganzem Umfange und mit dem grössten Theile

Fig. 123.



Mittlerer Sagittaldurchschnitt des gestreckten Kniegelenks. ** Fettpolster der Vorderflä des Schenkelbeins. * Subcutaner Schleimbeutel der Patella. *Bsc* Falte, die den Eing der Bursa subcruralis andeutet. *Bsp* Bursa subpatellaris. *Pp* Plica synov. patella *Lp* Ligament derselben. *ca*, *cp* Lig. cruciat. ant. u. post. *tg* Lig. transv. genu. *pi* poplit. inf. *V* M. vastus. *Sm* M. semimembranosus. *St* M. semitendinosus. *Gam* gastrocnemius, medialer Kopf. *Po* M. popliteus.

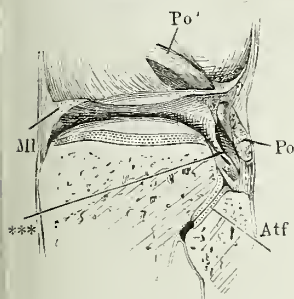
äusseren Randes der lateralen Bandscheibe. Dabei zerlegt sie sich glei sam in zwei Blätter. Während ihre äusseren verticalen Bindegewebszü sich mit dem Bindegewebe der Bandscheiben verflechten, schlägt sich e innere, glatte und gefässreiche Schichte auf die Oberfläche der Bandsch ben hinüber und setzt sich in deren Knorpelüberzug fort. Ebenso lief die Kapsel von ihrer vorderen Wand aus, wo sie sich auf das Lig. cruc ant. herabsenkt, einen glatten und gefässreichen Ueberzug für den in Gelenkhöhle vorragenden Theil dieses Bandes, der sich auf demselben gen die Fossa intercondyloidea des Schenkelbeins hinzieht; da nun die nere Schichte der Seitenwand der Kapsel sich auch vom Hintergrunde Gelenks aus auf die mediale Scheidewand begiebt, so lässt sich allerdi mit einigem Fug sagen, die Bestandtheile der medianen Scheidewand läg sammt den Bandscheiben ausserhalb des Sacks der Kapsel; nur dass die Sack hier, wie überall, durch Einfügung der Gelenkflächen unterbrochen

Durch die Bandscheiben wird die Gelenkhöhle in eine obere und un- e Kammer, durch die sagittale Scheidewand wird jede Kammer wieder zwei Seitenhälften getheilt. In die eine und andere dieser Höhlen öffnen n Schleimbeutel der das Knie umlagernden Muskeln, Schleimbeutel, die diese Weise zu Ausstülpungen oder Synovialtaschen des Gelenks werden.

Unter diesen Communicationen ist Eine constant, die mit dem Schleim- tel des M popliteus, doch ist die Art der Communication nicht überall gleiche. Synovial-taschen.

Die Verbindung des äusseren Randes der lateralen Bandscheibe mit Kapsel ist in ziemlich gerader Linie oberhalb der Superficies articularis laris (Knochenl. S. 288) in einer Strecke von 10 Mm. unterbrochen; es teht ein Schlitz, der nach innen, gegen die Axe des Gelenks, durch den ten, ebenen oder nach Art einer Hohlkehle vertieften Rand der Band- ibe, nach aussen durch die Kapselwand, an deren Innenfläche die platt- lliche Sehne des M. popliteus angewachsen ist, begrenzt wird. Der litz führt abwärts in die *Bursa synovialis poplitea* [1]), eine Tasche, die zwischen dem genannten Muskel und der hinteren Wand der unteren mmer des Kniegelenks, dann dem Margo infraglenoidalis der Tibia mehr minder weit abwärts erstreckt, zuweilen auch [2]) in das obere Tibio-Fibulargelenk öffnet. Der Margo infraglenoidalis ist, so weit er von vornher die Tasche begrenzt, überknorpelt und leicht rinnenförmig vertieft [3]). Steht die Tasche mit dem Fibulargelenk in offener Verbindung, so hängt dieser Knorpel ohne Unterbrechung mit dem Knorpel der Superficies art. fibularis zusammen. 1. Bursa synov. poplitea.

Fig. 124.



ale Wand des Kniegelenks von in- *Po* Querschnitt der Sehne des M. eus. *Po'* dieselbe Sehne, an der ion in den Epicond. lateralis abge- ten. *** Lateraler Rand der Oeff- durch welche die B. synov. popli- it der unteren Kammer des Knie- s articulirt. *Ml* Laterale Band- heibe. *Atf* Tibiofibulargelenk.

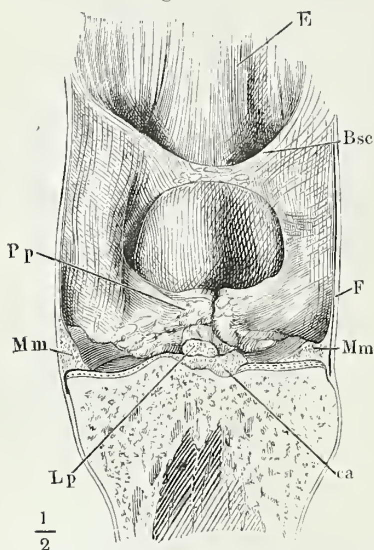
Die eben beschriebene einfachste Weise der Communication der B. synov. poplitea mit der Höhle des Kniegelenkes ist nicht die gewöhnlichste. In der Regel findet sich in dem Theile der Kapsel, der die genannte Synovialtasche von der unteren Kammer des Gelenkes scheidet, noch eine zweite Communicationsöffnung (Fig. 124), rundlich oder in Form einer engen, schräg von unten und vorn nach oben und hinten ziehenden Spalte, deren scharfe Ränder [4]) unten von dem Köpfchen Fibula oder von der Tibia, oder auch von der Wand des Schleimbeutels hen. Von den Fasern des vorderen Pfeilers dieser Spalte setzt sich ilen ein Theil über die Bandscheibe hinaus in das Lig. cruciat. post. fort.

[1]) *Bursa mucosa infracondyloidea ext.* Gruber. [2]) Unter 80 Fällen 11 Mal Gru- Prager Vierteljahrschrift für prakt. Heilkunde 1845. I, 96. [3]) *Sulcus popliteus* yer. [4]) Der vordere Rand der Spalte, wie er sich nach Eröffnung des Schleim- s von hinten her darstellt, ist Bourgery's *Lig. posticum profundum.* H. Meyer eibt ihn in dieser Lage als *Habena cartil. semilun. externae*, von innen gesehen als *culum cartil. semilun. ext.*

2. Bursa synov. subcruralis.

Nicht ganz so beständig, wiewohl sie doch nur ausnahmsweise fe ist eine zweite Synovialtasche, *Bursa synovialis subcruralis*[1]), welche du Communication des Gelenks mit einem Schleimbeutel der gemeinsan Sehne der Streckmuskeln des Unterschenkels zu Stande kommt. Es fin sich Varietäten, die als Stufen einer Entwickelungsreihe betrachtet wer können. Der seltenste Fall ist der, dass das Gelenk dicht über der Pat schliesst und die Kapsel mit ihrer oberen Spitze nicht bis zu dem Schle beutel der Strecksehne emporreicht. Hieran reihen sich Fälle, wo Kapsel sich zwar hinter dem Schleimbeutel in die Höhe erstreckt, aber je für sich abgeschlossen besteht[2]), sodann andere, wo beide unterscheidl aber durch eine engere oder weitere Oeffnung in Verbindung stehen, e lich, die zahlreichsten, wo die Gelenkkapsel sich zwischen der Sehne Streckmuskeln und dem Fettpolster, welches die Vorderfläche des Schenl beins deckt, weit hinaufzieht und nur eine nach innen vorspringende, ri förmige Falte an ihrer vorderen Wand die Grenze zwischen Gelenk u Schleimbeutel andeutet (Fig. 123. 125 *Bsc*). Die Falte ist in ihrem obers Theile meistens ganz vers chen, auch unten zieml schmal und nur die Seit theile derselben treten me lich über die Fläche vor. weit nun die Kapsel o die in dieselbe aufgegang Bursa synov. subcruralis Strecksehne bekleidet, ist mit dieser untrennbar v wachsen und nur als gla Ueberzug derselben ke lich; mit dem Fettpol der vorderen Schenkelb fläche hängt ihre obere Sp nur locker zusammen; wird sie von diesem F polster durch Bündel des subcruralis, die sich an i hintere Wand inseriren, schieden.

Fig. 125.



Vordere Wand des Kniegelenks von hinten. Die Tibia vor der Eminentia intercondyloidea frontal durchschnitten, das Schenkelbein entfernt. *E* Sehne des M. ext. cruris, von der B. synov. subcruralis überzogen. *F* Fascie. *Pp* Plica synov. patellaris. *Lp* Ligament derselben, frontal durchschnitten. *Mm* Med. Bandsch. *ca* Lig. cruc. ant.

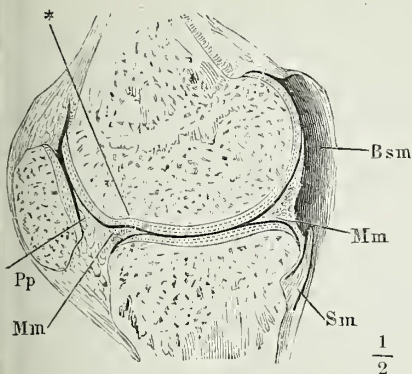
3 Bursa synov. semimembr.

Eine dritte Synov tasche kommt an der hinte medialen Ecke der Knie lenkkapsel vor, einigerm sen symmetrisch der Bu synov. poplitea, aber in der Regel viel umfangreicher. Sie kann *Bu syn. semimembranosa*[3]) genannt werden, da der Schleimbeutel, durch de

[1]) *B. m. supragenualis s. musc. cruralis* Monro. *B. m. suprapatellaris* Gru [2]) Unter 80 Fällen 14 Mal. Gruber. [3]) *Bursa genualis post.* Monro. *B. m. r condyloidea int. s. semimembranoso-gastrocnemialis* Gruber. Gruber unterscheidet eine *Bursa semimembranosa propria* (Knieschleimbeutel, S. 24).

bindung mit der Gelenkhöhle sie entsteht, der Sehne des M. semimem-osus angehört. Er liegt zwischen der lateralen Fläche dieser Sehne und dem medialen Kopf des M. gastrocnemius, den er mehr oder minder weit auf- und abwärts in einer Höhe von 5 Cm. und mehr, bekleidet (vgl. Fig. 129). Er ist bald einfach, bald unvollkommen durch Scheidewände getheilt. Mit dem Kniegelenk communicirt er in etwa der Hälfte der Fälle, häufiger rechts als links, häufiger in robusten, als in schwächlichen Körpern (Gruber). Die Communicationsöffnung ist weit bei gestrecktem Knie, dagegen eng, eine schmale Querspalte, bei gebogenem. Sie entsteht nämlich (Fig. 126) einen eigentlichen Defect der hinteren Wand der oberen Kammer, e Wand in der der Synovialtasche entsprechenden Breite über der scheibe mit zugeschärftem Rande endet, so dass von da an aufwärts novialtasche die hintere Wand der Kapsel ersetzen muss. Das Rudi- der Kapselwand umfasst straff den Condylus des Schenkelbeins und sich mit seinem oberen Rande, je mehr das Gelenk gebogen wird, mehr dem oberen Rande der Gelenkfläche des Condylus, an welchen die Synovialtasche angewachsen ist.

Fig. 126.



ildurchschnitt des gestreckten Knies durch den en Condylus. *Sm* Sehne des M. semimembran. Plica synov. poplitea. *Mm* Mediale Bandsch.

uber (a. a. O.) gedenkt einer Verbindung des Schleimbeutels des Lig. pa- mit der Gelenkhöhle, welche ihm unter 160 Fällen einmal begegnete. Die dung bewerkstelligte ein Canal, der das zwischen der Gelenkkapsel und Schleimbeutel gelegene Fett durchsetzte.

Kinderleichen hat Gruber die Communication der Kniegelenkhöhle mit hleimbeutel des M. semimembranosus niemals, die mit dem Schleimbeutel ecksehne nur selten gesehen.

der Hälfte der untersuchten Leichen traf Synnestoedt (en anatomisk else af de paa over-og underextremiteterne forekommende bursae mucosae. nia 1869) zwischen dem Lig. accessorium mediale breve (s. unten) und der einen Schleimbeutel, der sich in Einem Fall in das Kniegelenk öffnete. n der lateralen Seite des Kniegelenks kam unter 19 Fällen 3 Mal ein beutel vor, der Einmal mit dem Gelenk communicirte. Kleinere Aus- en der Kapsel des Kniegelenks kommen nach Gruber (die Knieschleimbeutel. 57, S. 17) als Beutel oder schlauchförmige, zuweilen verästelte und rosen- mig eingeschnürte Säcke unter etwa 22 Fällen Einmal, meist einseitig vor: Kniekehle neben dem medialen Ursprung des Gastrocnemius, im Winkel n der Insertionssehne des M. semimembranosus und dem Lig. poplit. obli- hinter und vor dem Lig. accessorium laterale, in der Mitte der Kniekehlen- n der lateralen Seite des lateralen Condylus und über dem Epicondylus der- eite.

Accessor. Bänder.

Um die Kapsel von aussen her zu verstärken und zu unterstützen,
det sich ausser den bereits erwähnten, die innerste Schichte derselben z
lich gleichmässig bedeckenden verticalen Faserzügen, eine Anzahl a
grenzter, schärfer vorspringender und zum Theil selbst durch Fett
Schleimbeutel von der Kapsel gesonderter Bänder, die sich nach den
gionen ordnen in vordere, hintere, laterale und mediale.

I. der vorderen Wand.

An der Vorderfläche liegen die die Kapsel deckenden fibrösen Gel
in drei Schichten; die oberflächlichste ist eine Ausbreitung der Sche
fascie vor der Patella, die mittlere besteht aus Sehnen und Bändern,
sich rings an die Ränder der Patella befestigen, die innerste ist ein 1
ganz beständiger Strang transversaler Fasern in der vorderen Kapselw

a. Oberflächliche Schichte.

Von der Fascie des Schenkels werden die horizontalen (kreisförmi
Faserzüge in der Gegend des oberen Randes der Patella unscheinbar;
verticalen Fasern dagegen strahlen, von den Seitentheilen des Sche
gegen die vordere verticale Mittellinie convergirend, vor dem Kniege
aus, der Richtung nach symmetrisch, der Stärke nach aber, wie die g
Schenkelfascie, an der lateralen Fläche des Gliedes bedeutend überwieg
Ein ansehnlicher Theil dieser Fasern heftet sich an die Tibia und zwa
die Seitenränder des Dreiecks, dessen untere Spitze man als Tubero
patellaris bezeichnet (Knochenl. Fig. 250). Die der verticalen Mittel
des Schenkels näheren und bei der Umbeugung in die horizontale Rich
nächst höheren Fasern [1]) kreuzen sodann einander von beiden Seiter
dem Lig. patellae und vor der Patella selbst und scheinen theilweise sc
fenförmig in einander überzugehen (Fig. 128 *F'*). Vor und über dens
liegt der subcutane Schleimbeutel der Kniescheibe.

b. Mittlere Schichte.

Zu dem fibrösen Apparat der zweiten Schichte, dessen Centrum
Patella bildet, gehören die gemeinsame Sehne der Streckmuskeln,
Insertion die obere Hälfte der Peripherie der Patella einnimmt, und
Haftbänder, ein unteres, ein laterales und ein mediales.

Lig. patell. inf.

Das *Lig. patellare inf.* [2]) ist ein plattes, im sagittalen Durchm
comprimirtes und 4 Mm. mächtiges Band von der Breite der Basis des
patellae, die es umfasst und von welcher aus es sich mit parallelen Bü
ab- und etwas rückwärts zur Tuberositas patellaris begiebt, um sich
verschmälert an dieselbe anzusetzen. Den Raum hinter diesem Band
zur Kapsel erfüllt Fett, bis zur Vorderfläche des oberen Endes der
ein Schleimbeutel, ***Bursa subpatellaris*** (Fig. 123) [3]). An die Seitenr
des Bandes schliessen sich plattere Züge aufwärts convergirender Fas
an, welche in den Seitenrändern der gemeinsamen Strecksehne des
schenkels enden.

Lig. patell. lat. u. med.

Die seitlichen Bänder der Patella, *Lig. patellare laterale* und
patellare mediale [5]), sind dünn, membranös, dreiseitig; sie entspringen
je am lateralen und medialen Epicondylus des Schenkelbeins und

---

[1]) *Ligg. flabelliformia* H. Meyer. [2]) *Lig. patellae* aut. *Lig. patellae propr.*
Lig. patellae anticum Cruv. *Lig. patellae med.* Nuhn (Chirurg. anat. Tafeln. Tab. X
[3]) *B. infragenualis s. ligamenti patellae* Monro. *B. m. infrapatellaris prof. s. li*
patellae post. Gr. [4]) *Ligg. patellae externum* und *internum* Nuhn. [5]) *Ligg.*
lateralia externum und *internum* Theile. *Ligg. propria patellae* Cruv. *Retinacula*
externum und *internum* H. Meyer.

divergirenden Fasern vorwärts an den Seitenrand der Patella und an hintere Fläche der Strecksehne des Unterschenkels und des Lig. pa- inf. So schützen sie die Seitenwand der Kapsel. Das laterale Band chwächer, auf- und abwärts minder scharf begrenzt, an der Aussen- e bis nahe an die vordere Insertion mit der Fascie verwachsen; das iale (Fig. 129 *pm*) endet mit scharfem, concavem oberen Rande genau r dem unteren Rande des medialen Kopfes des M. vastus. Beide sind der Kapsel zuweilen durch ein- oder mehrfache, fächerige Schleimbeutel hieden.

c. Tiefste Schichte. Lig. transv. genu.

Das tiefste Band der vorderen Kniegegend, *Lig. transversum genu* [1], auf der vorderen Kapselwand in der Nähe ihrer unteren Anheftung, oder minder in Fett versteckt, mehr oder minder straff zwischen den n Bandscheiben ausgespannt, die es verbindet (Fig. 123). Es ist ein lel transversaler Fasern, welches sich von der oberen Fläche der me- n Bandscheibe in der Nähe ihrer vorderen Insertion ablöst und sich en vorderen Rand der lateralen Bandscheibe anfügt. Es ist sowohl in ge, als in Dicke variabel, nicht leicht über 5 Mm. im Durchmesser, cy- isch oder platt, mit frontalen Flächen; zuweilen verliert es sich von inen oder anderen Bandscheibe aus in den fetthaltigen Synovialfalten vorderen Kapselwand. Nicht selten fehlt es.

II. Der hinteren Wand.

Die hintere Kapselwand [2] hat eine verwickelte Textur. Die Ur- liegt theils in ihrer Verbindung mit zahlreichen Muskelsehnen, theils m Zusammenhange des Fettes, welches die Kniekehle erfüllt, und sei- efässe mit dem Fett und den Gefässen der sagittalen Scheidewand des gelenkes. Es bedurfte dazu einer Anzahl von Oeffnungen, zu deren enzung die Bindegewebsstränge sich vielfältig durchkreuzen, indess das hengelagerte Fett besonders den mittleren, die Fossa intercondyloidea hinten her deckenden Theil der Kapsel unregelmässig in Blätter zer- Ueber den Condylen ist die Kapsel compacter, 2 Mm. mächtig, es n die verticalen Faserzüge in starken Strängen hervor, die aber zum en Theil in die Urspünge der Wadenmuskeln übergehen. In dem r abwärts gelegenen Theile der Kapsel zeichnen sich fast immer zwei, Vesentlichen transversale Stränge aus, das Lig. popliteum obliquum [3] Lig. popliteum arcuatum [4]).

Lig. poplit. obliquum.

Das *Lig. popliteum obliquum* ist ein Theil der Ausbreitung der Sehne I. semimembranosus. Indem diese starke Sehne in der Gegend der ikspalte hinter dem medialen Condylus auf die hintere Kapselwand , theilt sie sich in drei Zipfel: der vorderste, die eigentliche Fort- ng der Sehne, wendet sich im Bogen nach vorn (Fig. 127. 129 *Sm'*); weite setzt sich geradezu in der Richtung des gemeinsamen Stammes, abgeplattet, zur Tibia fort (Fig. 129 *Sm''*); auf diese beiden komme ei der Beschreibung des medialen Seitenbandes zurück; der dritte endlich, das Lig. popliteum obliquum, biegt unter einem stumpfen

---

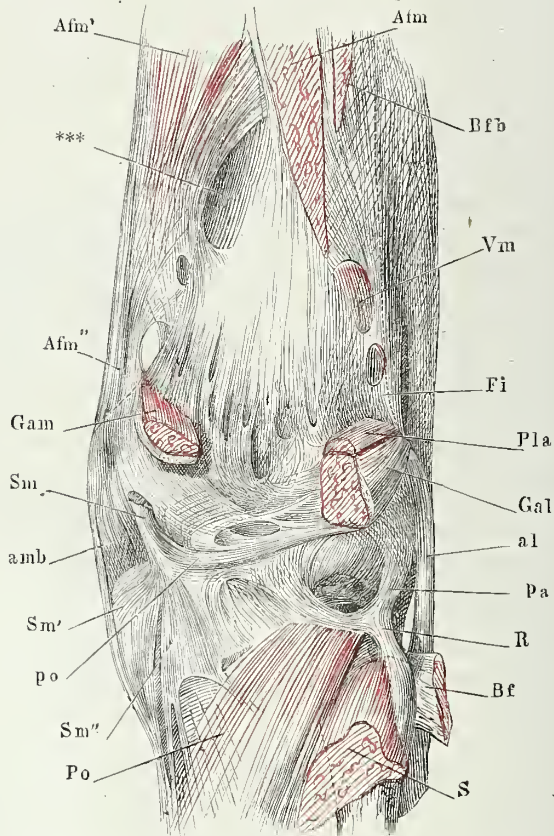
Lig. transversum cartil. semilun. Weitbr. *Lig. transv. commune* Weber-H. *Lig.* Arn. [2]) *Lig. postic. median.* Cruv. [3]) *Lig. posticum Winslowii* Weitbr. *Lig. po-* aut. *Lig. popliteum int.* Krause. *Lig. posticum superfic.* Bourgery. [4]) *Arcus* *is* H. Meyer.

Winkel in die hintere Kapselwand um und verläuft, fest in derselben gewebt, lateral- und wenig schräg aufwärts gegen den lateralen Theil hinteren Kapselwand, in welchem er sich verliert. Wird die Sehne des semimembranosus angespannt, so zieht das Lig. popliteum obliquum Kapselwand in einer Falte nach hinten; es selbst bildet die Kante di Falte.

Lig. poplit. arcuatum.

Das *Lig. popliteum arcuatum* ist eine aufwärts concave Schleife, che am lateralen Epicondylus entspringt und sich in der Gegend der F intercondyloidea unter dem Lig. popliteum obliquum wieder in die Ka verliert. Der tiefste Theil der Schleife entspricht der Region der Ka welche die Oeffnung begrenzt, durch die die obere Kammer des Gele mit der Bursa synov. poplitea communicirt; der Faserzug verstärkt

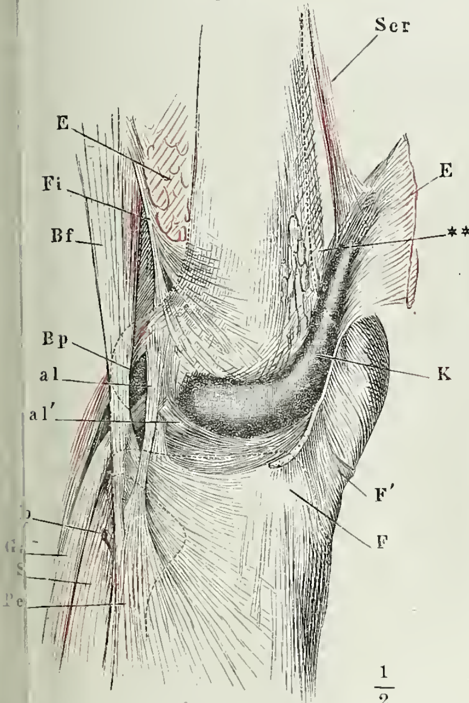
Fig. 127.



Hintere Wand des Kniegelenks, von aussen. *al* Lig. access. laterale. *amb* Lig. acce med. breve. *po* Lig. popl. obl. *Bfb* M. biceps fem. cap. breve. *Bf* Insertionssehne M. biceps. *Fi* Fascia intermuscularis lateral. *Vm* M. vastus medial. *Afm*, *Afm'* M duct. magnus. *Afm''* Insertion desselben am Epicond. med. ***** Gefässlücke. *G Gal* M. gastrocnem. caput lat. und med. *Pla* Ursprung des M. plantaris. *S* M. so *Po* M. popliteus.

aussen her gerade die Stelle der Kapsel, welche allein an dem Rande Bandscheibe vorübergeht, ohne mit demselben verwachsen zu sein. den unteren Rand der Schleife inserirt sich ein Band und ein Muskel. Band, ***Retinaculum Lig. arcuati***[1]), entspringt am Köpfchen der Fibula schen der Insertion des M. biceps und dem Ursprunge des M. soleus und theilt seine Fasern im Lig. arcuatum nach beiden Seiten; der Muskel ist Theil des M. popliteus, etwa die mediale Hälfte desselben, indess die rale Hälfte in eine rundliche Sehne über- und an den lateralen Epicondus geht. Bei gestrecktem Knie ist das Retinaculum gespannt und beigt die Schleife in ihrer abwärts convexen Lage; in gebogener Lage des ees übernehmen die Fasern des M. popliteus diese Function. So halten sie den Canal offen, durch welchen die Bursa synov. poplitea mit der Gelenkhöhle communicirt; mittelbar können sie durch die Kapsel auf die laterale Bandscheibe wirken und diese bei der Beugung rückwärts ziehen.

Fig. 128.



...le Wand des Kniegelenkes von aussen. Die Fas... der M. extensor cruris (*E*) durchgeschnitten ...ach vorn umgelegt. *F* Insertion der Fascie an ...ibia. *F′* Bündel derselben, die sich vor der Pa... kreuzen. *Fi* Fascia intermusc. lat. *K* Kapsel. ...ursa synov. poplitea. *Scr* M. subcruralis. *Bf* M. ... femoris. *Gal* M. gastrocnem. cap. lateral. *S* M. ...us. *Pel* M. peroneus long. *Np* N. peroneus. **Fettpolster.

III. Der lateral. Wand. Lig. accessor. laterale.

An der lateralen Fläche des Kniegelenkes liegt das *Lig. accessorium laterale*[2]), ein platter Strang mit ziemlich scharfem vorderen und hinteren Rande, durch eine ansehnliche Fettlage von der Kapsel gesondert. Es ist bei gestrecktem Knie ganz straff zwischen dem Schenkelbein und dem Köpfchen der Fibula gespannt; seine Schenkelbeininsertion haftet am lateralen Epicondylus, gerade unter der Insertion des lateralen Lig. intermusculare des Schenkels, von welchem einzelne Bündel sich in das Lig. accessorium lat. fortsetzen; seine Fibularinsertion wird von der Sehne des M. biceps femoris umfasst und durch ein schleimiges Bindegewebe locker mit den Bündeln dieser Sehne verbunden. Die vordersten Fa...r des Lig. laterale (Figur 128 *al′*) biegen fast rechtwinklig nach vorn

[1]) *Lig. laterale externum breve* Weitbr. *Lig. laterale externum post.* Meckel. *Lig. ...um externum* Krause. [2]) *Lig. lat. ext. long.* Weitbr. *Lig. lat. ext. anterius* Meckel.

um und verlieren sich auf dem Rande der Bandscheibe. Da die Entfernu der Schenkelbeininsertion des Bandes vom Rande der Articulationsfläche verticaler Richtung beträchtlich grösser ist, als in sagittaler (30 und Millim.), so muss das in der Streckung gespannte Band bei der Beugu des Unterschenkels erschlaffen.

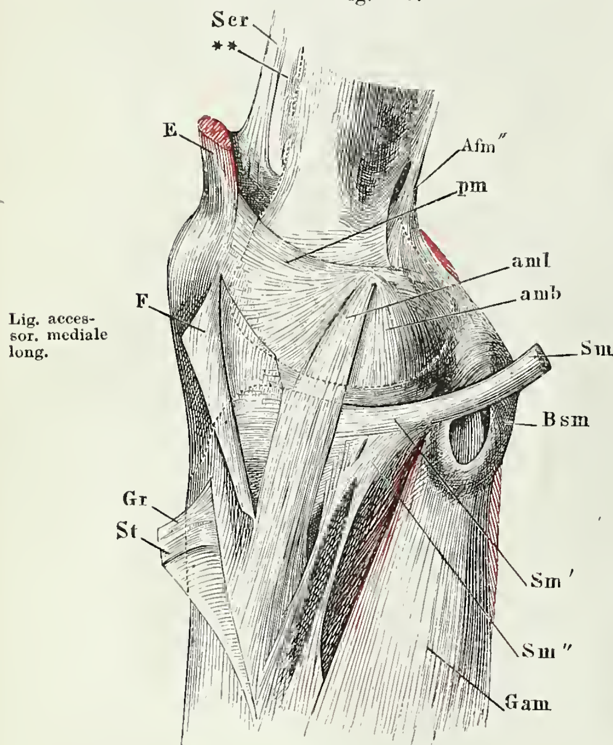
IV. der medial. Wand.

An der medialen Fläche des Kniegelenkes (Fig. 129) findet sich *Lig. accessorium mediale longum* [1]) und *Lig. access. mediale breve* [2]), be platt und breiter, als das Lig. accessorium laterale, beide am media Epicondylus unterhalb Lig. patellare mediale e springend, beide in unmitt barer Berührung mit ein der, das Lig. longum ob flächlicher, das Lig. br tiefer, jenes zur Tibia, d zur Bandscheibe hinab chend, jenes mit dem grö ten Theile seiner Masse w ter nach vorn gelegen dieses.

Lig. accessor. mediale long.

Das Lig. access. m longum besteht aus stark verticalen Faserbündeln, sich abwärts etwas ausb ten und an der Tibia am h teren Rande der media Fläche 5 bis 8 Cm. unterh des Margo infraglenoidalis heften. Sie bedecken, ind sie über diesen Rand hinw gehen, die Vasa articul genu medial. infer., dann vordere Sehne des M. se membranosus (*Sm*), mit w cher sie durch ein schlüp ges Bindegewebe verschi bar verbunden sind. Nach sen deckt sie in der Re ein grosser Schleimbeu über welchen die Sehnen Mm. gracilis und semitendi sus gleiten. Nach hinten das Band nicht scharf al grenzt, sondern setzt in eine allmälig dünnere mehr unterbrochene Faserlage fort, die die Sehne des M. semimembran

Fig. 129.



Mediale Wand des Kniegelenkes von aussen. Die Fascie (*F*) mit der Sehne des M. sartorius durchschnitten und nach vorn zurückgeschlagen, ebenso die Sehnen der Mm. gracilis (*Gr*) und semitendinosus (*St*). *pm* Lig. patellare mediale. *Bsm* Bursa synov. semimembranosa, an der medialen Wand geöffnet. *Gam* M. gastrocnemius medial. *Afm″* Insertion des M. adduct. magn. am medialen Epicondylus. *E*, *Scr*, ** wie in Fig. 128.

[1]) *Lig. lat. internum* Weitbr. *Lig. lat. int. anterius* H. Meyer. [2]) *Lig. lat. posterius* H. Meyer.

...tlicher durchschimmern lässt. Da der Ursprung des Lig. access. med. ...gum am Schenkelbein fast mit dem Mittelpunkte des Kreisbogens zusam... nfällt, den der Sagittaldurchschnitt des hinteren Theils der Gelenkfläche ... Condylus beschreibt, so behält das Band in Streckung und Beugung fast ... gleichen Grad der Spannung.

Lig. access. med. breve.

Das Lig. access. med. breve reicht, wie erwähnt, nur bis zur Band-...eibe. Für den unterhalb der Bandscheibe befindlichen Theil der Kapsel ...tritt die Sehne des M. semimembranosus mit ihren abwärts ausstrahlen-... Faserzügen die Stelle eines schützenden Bandes. Fasern, denen des ... access. med. br. ähnlich und mit der Bandscheibe zusammenhängend, ...len übrigens auch nicht auf dem Theile der Kapsel, den das lange Band ...eckt; nur sind sie von dem letzteren nicht trennbar.

Synovialfalten. Plica synov. patellaris.

Das Kniegelenk enthält einige grosse, fetthaltige Synovialfalten von ...hr oder minder constanter Form und eine Masse feiner Synovialzotten. ... den Synovialfalten ist die ansehnlichste und regelmässigste die ***Plica* ...ov. *patellaris*** (Fig. 112. 113. 116. 123. 125)[1], die sich im Zusammen-...ge mit dem die vordere Kapselwand bedeckenden Fett vom Boden des ...enkes erhebt und hinter der Gelenkfläche der Patella bis nahe an deren ...izontale Firste aufsteigt. In der Regel ist sie durch einen, der vertica-... Firste der Kniescheibe entsprechenden Einschnitt vom oberen Rande aus ...r oder minder tief in zwei Lappen getheilt. Ihr oberer Rand ist concav, ...em sie sich am Seitenrande der Patella, allmälig verschmächtigt, hinauf-...t. Selten umfängt sie die Kniescheibe auch an ihrem oberen Rande. ... der Beugung des Unterschenkels tritt sie als Polster zwischen Patella ... Tibia (Fig. 116). Der Uebergang in diese Stellung wird gesichert ...ch ein strangförmiges Band, ***Lig. plicae synov. patellaris*** (Fig. 116. 117. ... 125)[2], welches aus dem Bindegewebe der Synovialfalte sich am Bo-... des Gelenkes entwickelt, frei in sagittaler Richtung durch das Gelenk ...läuft und sich am vorderen Rande der Fossa intercondyloidea des Schen-...beins, selten zugleich an der Eminentia intercond. der Tibia oder am ... cruciat. ant. festsetzt. Umfang, Stärke und Zusammensetzung dieses ...des sind veränderlich; ich sah es von Zwirnfadendicke, nur aus einem ...erien- und Venenstämmchen und ein paar longitudinalen Bindegewebs-...deln bestehend; meist ist es gegen die Insertionen platt und breit, in ... Mitte cylindrisch, durch Einschliessung einzelner Fettlappen knotig.

Minder regelmässige Fettlappen ragen vom Vorderrande und den Sei-...lächen der sagittalen Scheidewand in die Gelenkhöhle.

Eine vollständige Ausgleichung der Incongruenz des Kniegelenkes wird ...r auch durch diese Synovialfalten nicht erzielt und es bleiben leere ...me, die die Synovia erfüllt. Ohne Zweifel steht die Zahl und Grösse ... Synovialtaschen, die in das Gelenk münden, zu den individuellen Gra-... der Incongruenz in einem gewissen Verhältniss.

Synovialzotten.

Die Synovialzotten sind am reichlichsten und zierlichsten in der vor-...n Wand des Gelenkes zwischen dem oberen Rande der Patella und der

---

[1]) *Process. aliformes* Weitbr. *Ligg. alaria externum s. minus* und *internum s. majus* ... *Marsupium patellare* Bark. [2]) *Lig. mucosum* aut. *Lig. adiposum* Cruv. *Lig. ...nsorium marsupii* Barkow.

Falte, die den Eingang in die Bursa synov. subcruralis andeutet, dann ; dieser Falte selbst. Sie kommen auf allen, die Gelenkhöhle begrenzenc Weichtheilen, auf den Ueberzügen der nicht articulirenden Knochen, al auch ganz beständig, in einer Länge von 0,25 bis 0,5 Mm., auf den schar Rändern der Bandscheiben vor. Feine Falten und Stränge, zwischen w chen die Kapsel sich in Form kleiner Follikel ausbuchtet, liegen zahlre in der Gegend der Anheftung der Kapsel an die Seitenränder der Tibia.

Physiolog. Bemerkungen.

So complicirt das Kniegelenk in anatomischer Beziehung, so einfach ist Mechanismus desselben. Den Aufschlüssen, welche die Gebrüder Weber darü gegeben haben, lässt sich kaum etwas hinzufügen. Mit dem Ellenbogengelei verglichen beruht die Eigenthümlichkeit des Kniegelenkes vorzugsweise darin, d die Aufgabe, die Bewegung in bestimmte Grenzen einzuschliessen, dort durch Configuration der Knochen, hier durch eigenthümliche Bänder erfüllt wird. I ganze Bandapparat des Knies ist darauf eingerichtet, aus der gestreckten La desselben keine andere Bewegung als die Beugung zu gestatten. Insbesondere dersetzen sich die Ligg. cruciata nebst der hinteren Kapselwand jeder Fortsetzu der Streckbewegung, durch welche die Tibia mit dem Schenkelbein einen na vorn offenen Winkel bilden würde. Mit der Beugung dagegen, welche ein glei zeitiges Schleifen und Rollen der Condylen auf der Gelenkfläche der Tibia ist, ginnt eine Erschlaffung der Bänder, die, während die Ligg. cruciata immer nc die beiden Gelenkflächen in Berührung erhalten, eine Rotation der Tibia um il Längsaxe (Pronation und Supination nach Weber) erlaubt, eine Rotation, bei w cher der mediale Theil des Gelenkes der relativ ruhende und der laterale der wegliche ist, weil am Lig. accessor. laterale die Spannung sich eher und beträc licher mindert, als an den Ligg. accessoria medialia. Die Excursion dieser Rotat beträgt nach den Messungen der Gebrüder Weber im Mittel 39°. In Uebere stimmung mit der grösseren Nachgiebigkeit der Bänder findet sich am latera Condylus auch die zur Rotation geeignetere Form der Gelenkfläche und e freiere Beweglichkeit der Bandscheibe, die der Condylus vor sich herschiebt. I äusserste Grenze der Beugung wird durch die Spannung des Lig. cruciat. ant. stimmt. In dem Bestreben Langer's und Henke's, die Bewegungen des Kr gelenkes auf Drehungen um Axen regelmässiger Rotationskörper zurückzuführ kann ich einen Fortschritt gegen die Darstellung der Brüder Weber nicht erk nen. Jene setzen Berührungen der Gelenkflächen voraus, die die Beobachtung geöffneten Gelenkes nicht bestätigt. In der That ist bei jeder Stellung der C tact des kugligen Schenkelkopfes und der fast ebenen Endfläche der Tibia se beschränkt, fast linear und die Weber'sche Vergleichung der Bandscheiben r Keilen, wie der Fuhrmann sie unter die Räder zu schieben pflegt, völlig zutı fend. Und nicht einmal mit Hülfe der Bandscheiben gleichen sich die Incongru zen der beiden articulirenden Knochen völlig aus: es bleiben immer noch Räu übrig, die durch bewegliche Fettpolster und durch Synovia auszufüllen sind.

Nur für die Beugung und Streckung ist die Faltung der Kapsel durch M keln geregelt. Die vordere Kapselwand erhebt bei der Streckung der M. subc ralis. Die hintere Kapselwand hat zwei Muskeln, die sie bei der Beugung v Knochen abziehen. Der eine, M. semimembranosus, wirkt (durch Vermitteh des Lig. popliteum obliquum) in Gemeinschaft mit den am Becken und Schenl bein entspringenden Beugern, der andere, M. popliteus, wirkt (durch Vermitteh des Lig. popliteum arcuatum) in Gemeinschaft mit den Beugern, welche am (caneus entspringen und mit dem M. plantaris.

D. Bänder der Unterschenkelknochen.

D. Bänder der Unterschenkelknochen.

Die beiden Unterschenkelknochen sind am oberen und unteren Er durch wahre Gelenke, wenn auch nur in sehr geringem Grade bewegli mit einander verbunden. Das obere Gelenk öffnet sich zuweilen, wie

ähnt, durch Vermittelung der Bursa synovialis poplitea in das Kniegenk; viel häufiger ist es selbstständig. Das untere Gelenk dagegen steht gelmässig mit dem Knöchelgelenk in Verbindung und erscheint nur als ne aufwärts gerichtete Ausstülpung desselben. Aus diesem Grunde werde n es auch im Zusammenhange mit dem Knöchelgelenk beschreiben und an eser Stelle nur das obere Tibiofibulargelenk und die Haftbänder der Unrschenkelknochen abhandeln.

a. Oberes Tibiofibulargelenk.

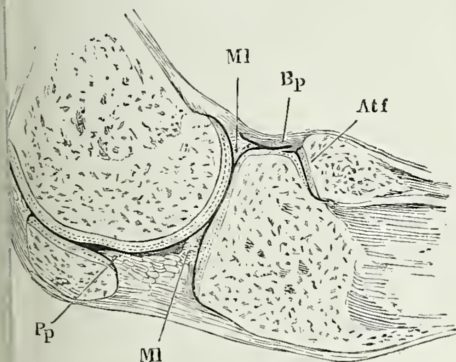
α. Kapselband.

a. Oberes Tibiofibulargelenk. α. Kapsel.

Die correspondirenden Gelenkflächen der Tibia und Fibula sind oval oder dreiseitig, von fast gleichem Umfange, mit einem 1 bis 2 Mm. mächtigen hyalinischen Knorpel überzogen. Die Articulationsebene ist vor- und medianwärts abhängig und schwach nach oben ausgehöhlt.

Die Kapsel entspringt an der lateralen Fläche der Tibia etwas (bis 5 Mm.) oberhalb der Gelenkfläche, sonst überall am Rande der letzteren; doch schliesst sie häufig noch ein an den medialen und unteren Rand der Gelenkflächen zunächst angrenzendes, aber stärker abwärts geneigtes und nur von Beinhaut bekleidetes Feld, in welchem Tibia und Fibula einander berühren, mit ein (Fig. 124).

Fig. 130.



Sattaldurchschnitt des gebeugten Knies durch den lateralen Condylus. *Atf* Oberes Tibiofibulargelenk. *Bp* Bursa synov. poplitea. *Ml* Laterale Bandscheibe. *Pp* Plica synov. patell.

β. Haftbänder.

β. Haftbänder.

Es finden sich in der Regel zwei, ein vorderes, *Lig. capituli fibulae ant.*, und, nicht ganz so constant, ein hinteres, *Lig. capituli fibulae post.* Sie bestehen aus transversalen oder schräg lateralwärts absteigenden Fascikeln, welche an der vorderen und hinteren Fläche der Gelenkspalte von der Tibia zum Köpfchen der Fibula verlaufen. Das hintere wird durch den Ursprung eines Kopfes des M. soleus verdeckt; von dem vorderen (Fig. 131 a. f. S.) entspringen Fasern der Mm. peroneus long. und ext. dig. pedis longus. Die obere Wand, welche die Gelenkhöhle von der Höhle der Bursa synov. poplit. abgrenzt, ist dünn (Fig. 130); unterhalb des Gelenkes ist der Raum zwischen der Kapsel und den obersten Fasern des Lig interosseum von Fett erfüllt.

Die Gelenkflächen verschieben sich an einander in transversaler und sagittaler Richtung; in der ersteren mit etwas grösserer Excursion. Die Ligg. capituli

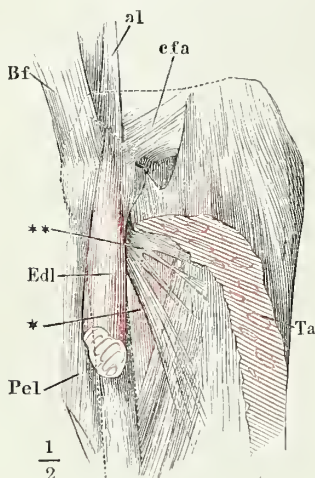
fibulae wirken hemmend in beiden Richtungen. Rotation ist ausgeschlossen. D Beweglichkeit hat nur den Zweck, eine Verschiebung der unteren Enden beid Knochen im Knöchelgelenk zu ermöglichen.

b. *Ligamentum interosseum* [1]).

b. Lig. inteross.

Eine Membran, ganz ähnlich dem Lig. interosseum des Unterarme spannt sich zwischen den Cristae inteross. der Unterschenkelknochen; d Anheftung ihrer Seitenränder und d Lage ihrer Flächen ist schon mit d Beschreibung der Knochen (Knoche S.284) gegeben. Oben bleibt zwisch dem Lig. interosseum und dem Gele eine ansehnliche Lücke, durch welc Gefässe und Nerven von der Beug auf die Streckseite gehen. Der unte Rand dieser Lücke ist aber mind scharf als am Unterarm, weil län desselben mit dem Ausschnitte des l gaments die starke Fascie der tief Beugemuskeln zusammentritt. Au darin gleicht die Verbindung der Kn chen am Unterschenkel der am Unte arme, dass in der Lücke zwischen de Gelenk und dem Lig. interosseu dicht unterhalb des ersteren, ein gesonderte Faserbündel (Fig. 131 * zwischen Tibia und Fibula, analog d Chorda transversalis, in einer Richtu verlaufen, welche der Richtung d Hauptfaserung des Lig. interosseu entgegengesetzt ist [2]). Während ab am Arme die Chorda transversalis g gen den Radius, die Hauptfaserung d Lig. inteross. gegen die Ulna schräg absteigt, haben am Beine die verei zelten, oberen Faserbündel einen gegen die Fibula aufsteigenden, die F sern des Lig. interosseum einen gegen die Fibula absteigenden Verla Der Zug der Fasern am Arme und Beine wird parallel, wenn man d Lig. inteross. des pronirten Armes mit dem des Beines vergleicht.

Fig. 131.



Oberes Ende des Unterschenkels, laterale Fläche. *al* Lig. accessor. laterale des Kniegelenkes. *cfa* Lig. cap. fib. ant. *Bf* Sehne des M. biceps femoris. *Ta* M. tib. ant. kurz unter seinem Ursprunge abgeschnitten. *Edl* M. ext. dig. long. *Pel* M. peroneus longus. *Muskeln der Beugeseite, durch die Lücke des Lig. interosseum hindurchscheinend.

Gegen das untere Ende der Unterschenkelknochen, an der Incisu fibularis der Tibia (Knochenl. S. 288) und der entsprechenden Fläche d Fibula (ebendas. S. 290) wird das Lig. interosseum, indem es in einzel verschiedentlich durchflochtene Bündel auseinanderweicht, zu einem mas ven Zwischenlager, einer Art Polster zwischen den beiden Knochen, dess sagittaler Durchmesser gegen das Knöchelgelenk zunimmt [3]). Das Fe

[1]) *Membrana interossea.* [2]) *Lig. capituli fibulae inf.* Barkow. [3]) *Lig. tibio-fibul. sup.* Meckel. *Lig. malleoli ext. intermed.* Barkow. *Lig. mall. ext. sup.* Arnold. *L interosseum* Cruv.

elches reichlich zwischen den Bindegewebsbündeln angehäuft ist und sich s auf die obere Kapselwand herab erstreckt, ist für die Freiheit der Beegungen des Knöchelgelenkes nicht ohne Bedeutung.

E. Fussgelenke.

Obgleich in der Reihe von Gelenken zwischen Unterschenkel und Mitlfuss eine strengere anatomische Sonderung besteht, als in den entsprebenden Gelenken der oberen Extremität, und auch die verschiedenen Beegungsrichtungen genauer an die einzelnen Gelenke des Fusses vertheilt nd, als an die der Hand: so kommen doch auch am Fusse Haftbänder vor, e über eine geringere oder grössere Zahl von Gelenken hinweggehen, id um deren willen es zweckmässig ist, den Bandapparat der Knöchelid Fusswurzelgegend als ein Ganzes aufzufassen. Fussgelenke.

Bei der Darstellung der Gelenkverbindungen der Hand habe ich zust die Kapselmembranen, dann die eigentlichen Haftbänder beschrieben. ne solche Sonderung lässt sich an dem Fussgelenke nicht durchführen. s giebt an der Fusswurzel Bänder, welche, streckenweise einer Kapsel st eingewebt, an anderen Strecken ihres Verlaufs sich als Haftbänder verlten, und von je zwei Bändern, welche einander an gegenüberliegenden iten des Gelenkes das Gleichgewicht halten und welche also, wenn ihr nfluss auf die Bewegungen richtig verstanden werden soll, in der Behreibung coordinirt werden müssen, kann das eine ein frei über die Knoen verlaufendes Haftband, das andere ein Verstärkungsfascikel der Kaplmembran sein. Wir treffen ferner an der Fusswurzel den ausserordenthen Fall, dass ein breites Band, welches zwei Knochen verbindet, zwihen den überknorpelten Flächen dieser Knochen an der Bildung einer lenkpfanne Antheil nimmt, sowie auch die Haftbänder des unteren Endes r Unterschenkelknochen zugleich als Labra glenoidea zur Vergrösserung r Pfanne des Knöchelgelenkes dienen. So wird es unerlässlich, einzelne iftbänder schon bei den Kapseln in Betracht zu ziehen.

Unter den Fussgelenken sind drei zu ergiebigeren Bewegungen bemmt, das Knöchelgelenk und das hintere und vordere Sprungbeingelenk. e übrigen Gelenke der Fusswurzelknochen unter sich und mit den Mittelssknochen sind Amphiarthrosen; sie geben einen merklichen Ausschlag ır, wenn sich ihre Verschiebungen nach gleicher Richtung summiren.

Die freier beweglichen Gelenke des Fusses sind zwar im Wesentlichen ngruent, aber doch in einer Beziehung von anderen congruenten Gelenn verschieden und dem Kniegelenke verwandt. Vollständig passen nämh die Gelenkflächen auf einander in der Lage, die sie bei aufrechter Körrstellung einnehmen. Die Last, die die Knochen in dieser Stellung zu ıgen haben, wirkt mit, dass sich die Flächen genau aneinanderschliessen; bewirkt aber auch, wie bereits bei dem Kniegelenke gezeigt wurde, ss Unebenheiten der einen Fläche sich auf der anderen abdrücken, dass e eine Gelenkfläche den minder widerstandsfähigen Stellen der anderen genüber sich hervorwölbt u. s. f. So entstehen Unregelmässigkeiten r Gelenkflächen, welche das gegenseitige Ineinandergreifen derselben

begünstigen und dadurch die Sicherheit der aufrechten Haltung vermehr zugleich aber für jede andere Haltung die Congruenz stören. Zur A gleichung sind neben den Synovialfalten und dem Fett, welches in bes ders reichlichen Massen die Fussgelenke umlagert, grössere Mengen Sy via erforderlich, und die Kapseln der Fussgelenke sind, gleich der Knie lenkkapsel, darauf eingerichtet, sie zu liefern.

Diese Betrachtungen erklären zugleich, warum Vergleichungen d Articulationsebenen des Fusses mit Rotationsflächen nur annäherungswe richtig sein können.

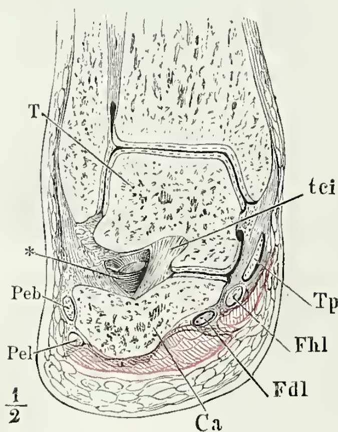
a. Unteres Tibiofibulargelenk.

α. Kapselband.

a. Unteres Tibiofibulargelenk. α. Kapselband.

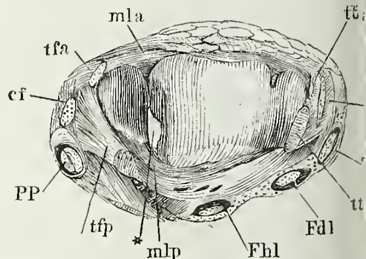
Etwa 10 Mm. über der unteren Fläche der Tibia endet der oben b schriebene compacte Theil des Lig. interosseum, und eben so weit hin reicht eine enge Lücke, die sich von der Höhle des Knöchelgelenkes a zwischen beide Unterschenkelknochen erstreckt. Kaum verdient diese Lüc den Namen einer Gelenkhöhle; sie gleicht eher einer von knöchernen W den begrenzten Synovialtasche; denn die einander zugekehrten Knoch flächen schliessen nicht auf einander, sondern sind in der Regel beide lei ausgehöhlt (Fig. 132); sie sind nicht mit Knorpel, sondern die tibiale Fläc

Fig. 132.



Verticalschnitt des Knöchel- und vorderen Sprungbeingelenkes, parallel der Drehungsaxe des ersteren. Hinteres Segment. *T* Sprungbein. *Ca* Fersenbein. *Hinteres Sprungbeingelenk, von vorn geöffnet. *tci* Lig. talocalcaneum interosseum. *Tp* Sehne des M. tib. post. *Fhl* des M. flex. hall. long. *Fdl* des M. flex. dig. long. *Peb*, *Pel* der Mm. peron. long. und br.

Fig. 133.



Knöchelgelenkpfanne, die Kapsel durch ei horizontalen Schnitt geöffnet. *cf*, *ct* Li calcaneo-fib. und calcaneo tibiale. *tta*, *t* Ligg. talo-tib. ant. und post. *tfa*, *tfp* Li talo-fibularia ant. und post. *PP* Sehn der Mm. peronei (long. u. br.). *Fhl* Sch des M. flex. hall. long. *Fdl* des M. fl dig. long. *Tp* des M. tib. post.

mit Beinhaut, die fibulare mit eine flachen Fettpolster bekleidet, w ches den Raum zwischen beid Knochen nicht immer vollständ ausfüllt.

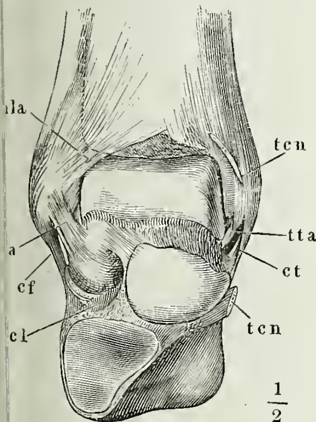
Der hintere, obere und vorde Rand der Höhle gehen in einer halbkreisförmigen Linie in einander übe der untere, nur leicht aufwärts gekrümmte Rand, an welchem das Tibio

bargelenk sich in das Knöchelgelenk öffnet, ist eine feine und durch eine von Klappe verwahrte Spalte. Es legt sich nämlich von dem oberen Rande der überknorpelten Fläche, mit welcher die Fibula an der Bildung d. Pfanne des Knöchelgelenkes Theil nimmt (vgl. Knochenl. Fig. 259**), eine Synovialfalte über den lateralen Rand der Endfläche der Tibia her, an d. vorderen Hälfte der Spalte schmal und fein, an der hinteren breiter und wulstiger, gefäss- und zottenreich, mit sehr fein zugeschärftem bogenförmigen Rande (Fig. 133*). Die Falte zieht sich, wenn man Tibia und Fibula gewaltsam von einander entfernt, zwischen beide in die Höhe. Eine Andeutung von Klappenbildung findet sich übrigens schon an der hyalinischen Knorpelbekleidung der Knöchelgelenkpfanne in der Weise, dass der Knorpelüberzug der Fibula mit feinem scharfen Rande über den Knorpel der Endfläche der Tibia greift (Fig. 132).

β. Haftbänder.

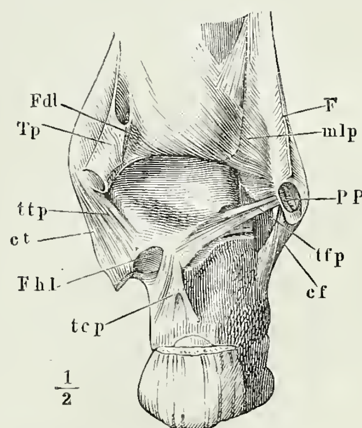
Während die Höhle des unteren Tibiofibulargelenkes aufwärts an das L. interosseum grenzt und abwärts in der eben beschriebenen Weise in das Knöchelgelenk einmündet, wird sie an der vorderen und hinteren Fläche durch starke Haftbänder, ein *Lig. malleoli lateralis ant.* und *Lig. m. post.* gedeckt, die mit schräg lateralwärts absteigenden Bündeln Tibia und Fibula an einander befestigen, oben in die Faserung des Lig. interosseum sich fortsetzen und unten mit wulstigem Rande an die Kapselmembran des Knöchelgelenkes stossen. β. Haftbänder.

Fig. 134.



…elgelenk von vorn geöffnet, der Fuss …rderen Sprungbein- und Würfelbein-… exarticulirt. *tcn*, *tcn* Ursprung …nsertion des abgeschnittenen Lig. ti-…lcaneo-nav. *tcl* Lig. talocalcaneum la-… Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 133.

Fig. 135.



Dasselbe von hinten geöffnet. *Tp* Scheide des M. tibia.l post. *Fdl* Rinne des M. flex. dig. long. *Fhl* Rinne des M. flex. hall. long. *PP* Sehnen der Mm. peronei long. und br. in ihrer Scheide. *F* Tiefe Fascie der hinteren Fläche des Unterschenkels. *tcp* Lig. talocalcan. post. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 133.

Lig. mall. lat. ant.

Das Lig. malleoli lat. ant. (Fig. 133. 134 a. v. S.)[1] ist dreiseitig, se Fasern nehmen nach unten an Länge allmälig zu; die untersten verlau zwischen dem vorderen Rand der Knöchelgelenkfläche der Fibula und d der Fibula zunächst gelegenen Theile des unteren Randes der Tibia u füllen den von diesen beiden Rändern begrenzten Winkel aus. Die vord Fläche des Bandes ist von lockerem Bindegewebe und Fett bedeckt; über die Knochen abwärts vorragende Theil schaut mit der hinteren Flä frei in die Höhle des Knöchelgelenkes; der untere Rand schleift auf der gerundeten Kante des Talus, welche die obere Gelenkfläche dieses Knoch von der lateralen trennt.

Lig. mall. lat. post.

Das Lig. malleoli lateralis post. (Fig. 133. 135)[2] ist dem Lig. in der Form ähnlich, aber bedeutend stärker (bis 7 Mm.); es nimmt sein Ursprung nicht nur von den hinteren Flächen beider Unterschenkelk chen, sondern auch von ihren einander zugewandten Flächen, an der Ti hinter der Incisura fibularis, an der Fibula mit den Haftbändern der Tal gelenke aus einer tiefen Grube hinter der Knöchelgelenkfläche. Die dieser Grube entspringenden Fasern[4]) verlaufen minder steil gegen Tibia aufwärts, als die oberen[4]); die untersten derselben setzen sich erst in der Nähe des medialen Knöchels an den Rand der Tibia an o verlieren sich in der hinteren Kapselwand. Die vordere Fläche des B des sieht demnach ebenfalls mit einem dreieckigen Feld in die Höhle Knöchelgelenkes; diesem Felde entspricht eine Facette, welche am hin ren Theile des Talus zwischen der oberen und lateralen Fläche eingeschl tet ist.

Beide Haftbänder spannen sich, wenn die Fussspitze gehoben w und die Rolle des Talus mit ihrem vorderen breiteren Theil zwischen Unterschenkelknochen tritt; sie erschlaffen dagegen, wenn die Fussspi sich senkt.

b. Gelenkverbindungen des Sprungbeins.

α. Kapselbänder.

1. Knöchelgelenk (*Art. talo-cruralis*)[5]).

b. Sprungbeingelenke. α. Kapseln. 1. Knöchelgelenk.

Die hyalinische Knorpelbekleidung der Unterschenkelknochen und Talus im Knöchelgelenk hat 1 bis 2 Mm. Mächtigkeit. Wie die Haftb der des unteren Tibiofibulargelenkes die Pfanne des Knöchelgelenkes v vollständigen und einen Theil des Randes dieser Pfanne bilden, wurde eben erörtert. Wegen der Form des Gelenkkopfes, der überknorpel Rolle des Sprungbeins, verweise ich auf den osteologischen Theil Seite 2

Die Wölbung der oberen Gelenkfläche des Sprungbeins entspricht einem der Längsaxe des Fusses parallelen Durchschnitt (Fig. 136. 1 einem Radius von 17 bis 21 Mm. und einer Bogenlänge von 120°.

---

[1]) *Lig. mall. ext. ant. sup.* und *inf.* Weitbr. *Lig. malleoli externi ant.* aut. *tibiofibulare ant.* H. Meyer. [2]) *Lig. mall. ext. post.* aut. [3]) *Lig. mall. ext. post. inf.* Wei *Lig. mall. ext. post. profundum* Barkow. [4]) *Lig. mall. ext. post. superius* Weitbr. *mall. ext. post. superficiale* Barkow. [5]) Oberes Talus-Gelenk H. Meyer.

Fig. 136.

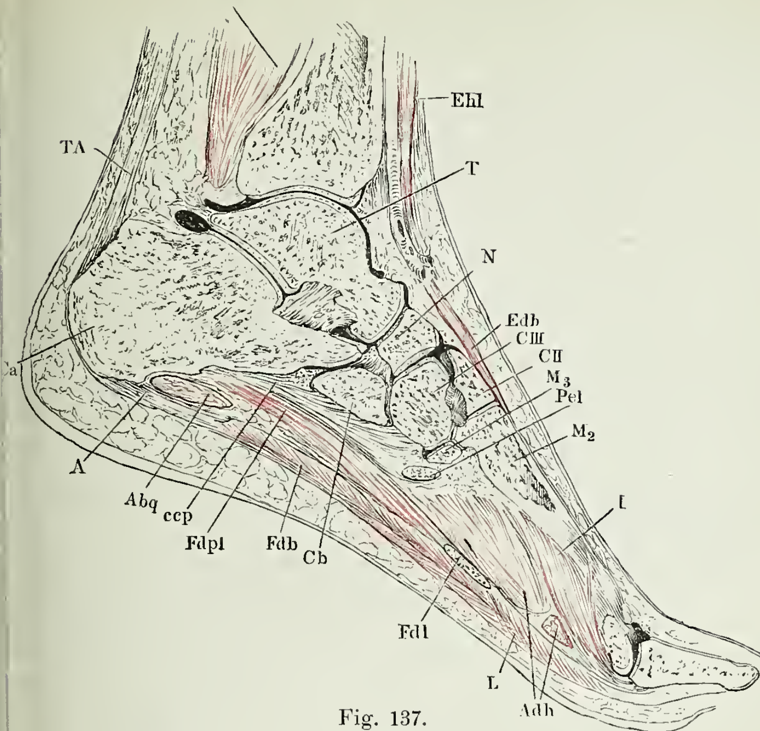
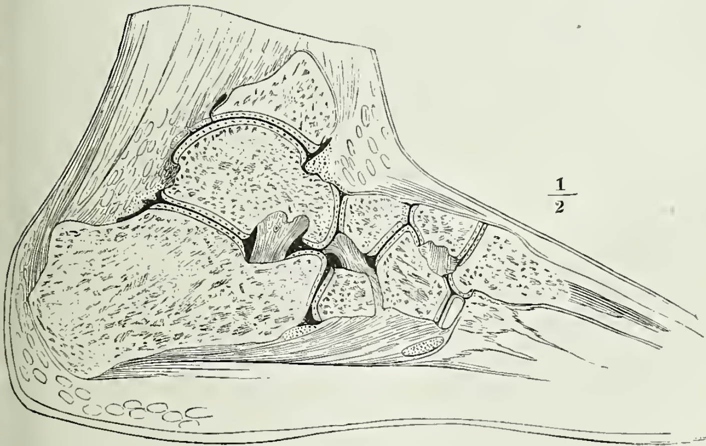


Fig. 137.



…aldurchschnitt des Fusses, parallel der Längsaxe desselben. Fig. 136 in Plantar… …n. Fig. 137 in Dorsalflexion. Das Schiffbein (*N*) ist dicht am lateralen Rande, das …elbein (*Cb*) dicht am medialen Rande getroffen. *A* Aponeur. plant. *ccp* Lig. calcaneo… …l. plant. *Ehl* M. ext. hall. long. *Edb* M. ext. dig. br. *I* M. inteross. *TA* Sehne …adenmuskeln. *Abq* M. abd. dig. quinti. *Fdl* M. flex. dig. long. *Fdpl* dessen caput. …re (*caro quadrata*). *Fdb* M. flex. dig. br. *Pel* Sehne des M. peroneus long. *L* M. lumbricalis. *Adh* M. adduct. hall.

Bogenlänge der Pfanne verhält sich zu der des Kopfes wie 2 : 3. Be
Kopf und Pfanne, verjüngen sich im transversalen Durchmesser nach hir
(die Pfanne von 32 auf 28 Mm.). Im aufrechten Stehen auf horizont
Grundlage entsprechen sie einander genau; der Gelenkkopf überragt
dann die Pfanne am vorderen Rande mit seinem breitesten, am hint
Rande mit seinem schmalsten Theile. Soll die Fussspitze gehoben wer
und der breitere Theil des Kopfes tiefer in die Pfanne eindringen, so mü
die unteren Enden der Unterschenkelknochen etwas auseinanderweic
Wird die Fussspitze gesenkt und rückt der Gelenkkopf in seiner Pfanne
so gewinnt er Spielraum, und dadurch wird, bei gebeugter Fussspitze,
geringe Drehung des Fusses um die verticale Axe möglich. Die horizon
Drehungsaxe des Fusses liegt in der Gegend des Can. tarsi.

Die nach den Seiten abfallenden Articulationsflächen des Knöche
lenkes haben das Eigenthümliche, dass auch bei der äussersten Streck
(Hebung der Fussspitze) ein vorderer Streifen der Sprungbeinflächen
derseits frei bleibt. Die laterale Articulationsebene steht rechtwinklig,
mediale in der Regel in einem stumpfen Winkel zur oberen; die late
reicht weiter hinab und ist an der unteren Spitze dergestalt lateralw
umgebogen, dass beim aufrechten Stehen das untere Ende der Fibula
Sprungbeine getragen wird (Fig. 132).

Die Kapsel des Knöchelgelenkes ist an den Seiten straff, vorn und
ten schlaff; die vordere Wand derselben legt sich bei Hebung, die hin
bei Senkung der Fussspitze in eine Querfalte. An den Unterschenkel
chen, wie am Sprungbeine, folgt ihre Anheftung ziemlich genau dem Ra
des Knorpelüberzuges; nur vom Sprungbein schliesst sie vor dem vord
Rande der oberen Articulationsfläche einen Theil der rauhen oberen Flä
mit ein, welche theils von Fett, theils von einer äusserst zarten Bein
bedeckt ist. Verticale Septa scheiden diese vordere Ausbuchtung der
lenkhöhle in Fächer, die mitunter nur durch enge Mündungen mit
eigentlichen Gelenkhöhle zusammenhängen. So finden sich auch an
hinteren Kapselwand hernienartige Anhänge mit engem Halse, deren
gang sich in Gruben zwischen den stärkeren Faserzügen findet, welche
Kapsel durchsetzen.

Von den Faserzügen der Kapsel sind einzelne durch ihre Mächtig
und Beständigkeit ausgezeichnet, die ich später mit den entschieden sel
ständigen Haftbändern der Sprungbeingelenke beschreiben werde. An
breiten sich mehr membranförmig in der hinteren und vorderen Kapselw
aus, und werden von Fettmassen mehr oder weniger auseinandergedrä
Sie haben im Allgemeinen in der hinteren Kapselwand eine medianwä
in der vorderen eine lateralwärts absteigende Richtung; in der hint
Kapselwand gehen sie demnach vom lateralen Knöchel im Anschluss an
Lig. mall. lateral. post. aus, die untersten zum medialen Höcker des Su
flex. hall. long. des Sprungbeins [1]); zu ihnen gesellen sich schwächere,
medialen Knöchel steiler abwärts verlaufende Bündel. In der vord
Wand der Kapsel ziehen sie meist schmal und strangförmig vom medi
Knöchel zum vorderen Rande der Gelenkfläche des Sprungbeins.

---

[1]) *Lig. obliquum Waltheri* Weitbr.

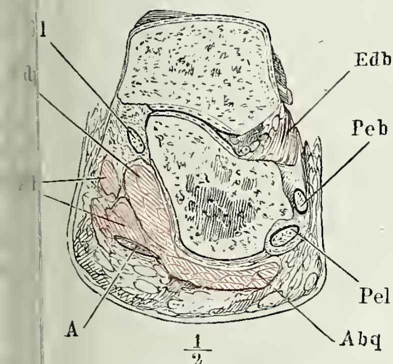
Sehr mächtige Fettmassen liegen an der vorderen und hinteren Kap-
rand und springen als fetthaltige Synovialfalten in die Gelenkhöhle vor. In dem vorderen Fettpolster sind, unterhalb der Sehnen der langen Streckmuskeln der Zehen, die Gefässstämme des Fussrückens eingeschlossen; das
ere Fettpolster reicht bis zur Sehne der Wadenmuskeln; es wird von
r Fascie umschlossen, in welche die Sehne des M. plantaris sich aus-
rtet, und sammt der Kapsel durch die Contraction dieses Muskels nach
en gezogen.

2. Hinteres Sprungbeingelenk [1]).

In dem hinteren Sprungbeingelenk articuliren die lateralen Gelenk- **2. Hinteres Sprungbeingelenk.**
en (Fac. artt. laterales, Knochenl. Fig. 266) des Sprung- und Fersen-
s, von einem Knorpel überzogen, der in Charakter und Mächtigkeit
des Knöchelgelenkes gleicht.

Die Gelenkfläche des Fersenbeins ist in den meisten Fällen unregel-
ig begrenzt und gekrümmt; doch giebt es Füsse, in welchen sie der
nkfläche des Sprungbeins in Umfang und Krümmung genau entspricht.
n wir diese, wie wohl selteneren, doch eigentlich gesetzmässigeren
plare unserer Beschreibung zu Grunde, so erkennen wir in der Arti-
ionsebene des hinteren Sprungbeingelenkes ein Stück Cylinderfläche
zwar eines Cylinders von etwa 28 Mm. Radius, dessen Axe durch
Fersenbein von dem hinteren Rande der lateralen zum vorderen Rande der medialen Fläche in der Nähe der unteren verläuft. Sie schneidet die Längsaxe des Fusses unter einem Winkel von etwa 30⁰ und läuft daher der Medianebene fast parallel, wenn der Fuss sich mit der Spitze so, wie es beim aufrechten Stehen Regel ist, lateralwärts wendet. Die Articulationsebene ist elliptisch, und bei der eben erwähnten Stellung des Fusses liegt die grosse Axe der Ellipse genau transversal, die kleine sagittal. Das Fersenbein trägt den Kopf, das Sprungbein die Pfanne dieses Gelenkes (Fig. 138) und die Drehung, die der Kopf in der Pfanne macht, entspricht einer Rotation des Fersenbeins und mit ihm des Fusses um seine Längsaxe, wodurch der Rand desselben gehoben und gesenkt wird.

Fig. 138.



tere Sprungbeingelenk bei lateralwärts ter Fussspitze genau frontal durch- a. Vorderes Segment. *A* Aponeurose. *eb* Sehnen der Mm. peron. long. und *l* Sehne des M. flex. dig. long. *Fdpl* r Kopf dieses Muskels. *Edb* M. ext. *Abh* M. abduct. hall. *Abq* M. abd. dig. quinti.

Abweichungen von dieser regelmässigen Form beruhen nun darin,
die Drehungsaxe des Gelenkes die Längsaxe des Fusses unter einem

[1]) *Articulatio astragalo-calcanea propria* Meckel.

minder spitzen Winkel schneidet und dass sie demnach auch bei late wärts gestellter Fussspitze der Medianebene nicht parallel läuft, sond sich mit dem vorderen Ende gegen dieselbe neigt; dass 2) der Umfang Gelenkfläche, insbesondere des Fersenbeins, sich stellenweise einzieht, anderen Stellen ausbuchtet; sie wird dadurch dreieckig oder palmen- o kleeblattförmig; sie nähert sich der Kreisform und kann sogar im sagi len Durchmesser grösser werden als im transversalen. Endlich 3) komı auch Unregelmässigkeiten der Krümmung vor. Die Fersenbeinfläche w sattelförmig, indem sie sich im sagittalen Durchmesser leicht vertieft, o sie höhlt sich in der Nähe der Ränder aus, oder fällt nach der einen S am häufigsten nach der lateralen, steiler ab. Die Incongruenzen, wel auf diese Art entstehen, werden durch starke Fettpolster ausgeglichen die Bewegung des Sprungbeines auf dem Fersenbein ist in diesem Falle n ein Wiegen von einer Seite zur anderen, als ein Drehen um die Axe. weilen ist ein kleiner, hinterer Abschnitt der Articulationsebene in e stumpfen Kante abgesetzt, wodurch jede Möglichkeit des Vorrückens Sprungbeins auf dem Fersenbein abgeschnitten wird.

Die Kapselmembran sitzt an der dem Can. tarsi zugewandten Seite Gelenkes dicht am Rande der überknorpelten Flächen; hinter dem S tarsi befestigt sie sich am Sprungbeine, zuweilen auch am Fersenbein geringer Entfernung vom Rande der Gelenkfläche an der Vorderfläche Knochen. Hinter dem lateralen Knöchel wird ein grosser Theil der O fläche des Fersenbeines in die Gelenkhöhle mit aufgenommen, während ter dem medialen Knöchel, wo die Sehne des M. flex. hall. longus an Gelenke herabläuft, die Anheftung der Kapsel wieder genau mit dem R der Gelenkflächen zusammenfällt. Der hinteren Kapselwand sind an il Sprungbein-Ursprunge einige feste, dem Knochenrande parallele Faser del eingewebt, welche eine Art Gelenklippe bilden. Im Uebrigen ist Wand der Kapsel dünn und lehnt sich an das Fettlager, an welches die hintere Wand des Knöchelgelenkes grenzt (Fig. 136). Eine nicht der reichliche Fettmasse deckt in der Gegend des Sinus tarsi die vo Wand der Kapsel und selbst der Can. tarsi ist vor und hinter dem Lig terarticulare (s. unten) mit Fett erfüllt.

Barkow beobachtete eine Communication der Kapseln des Knöchel- un hinteren Sprungbeingelenkes vor dem lateralen Knöchel.

3. Vorderes Sprungbeingelenk[1]).

3. Vorderes Sprungbeingelenk.

Das vordere Sprungbeingelenk gehört zu den Kugelgelenken; der nimmt die vordere Fläche und den vorderen Theil der unteren Fläch Sprungbeins ein; die Pfanne wird zusammengesetzt von der medialen

---

1) *Art. communis s. astragalo-calcaneo-scaphoidea* Meck. Den hinteren Theil Gelenkes, die Articulation zwischen Talus und Calcaneus, zieht H. Meyer mit u hinteren Sprungbeingelenke zusammen zu einem „unteren Astragalusgelenk vorderen Theil unseres vorderen Sprungbeingelenkes, die Articulation zwischen Sprun Schiffbein, nennt Meyer, in Verbindung mit dem hinteren Würfelbeingelenk, mit Fussgelenk. Diese Zusammenstellung ist offenbar aus Ansichten des skelettirten ohne Beachtung der Kapselmembranen, hervorgegangen.

...kfläche des Fersenbeins, der hinteren Gelenkfläche des Schiffbeins, dem L. tibio-calcaneo-naviculare und der Bandscheibe desselben (Fig. 140). Sieht ma ab von den Facetten, welche den unteren Theil des Kopfes unregelmässig m...chen und auf welche ich zurückkomme, so findet man den Radius dieses K...gelgelenkes ganz gleich dem Radius der Cylinderfläche des hinteren S...ungbeingelenkes. Nicht nur ergeben alle senkrecht auf die vordere F...che des Sprungbeins und durch den Mittelpunkt derselben geführten

Fig. 139.

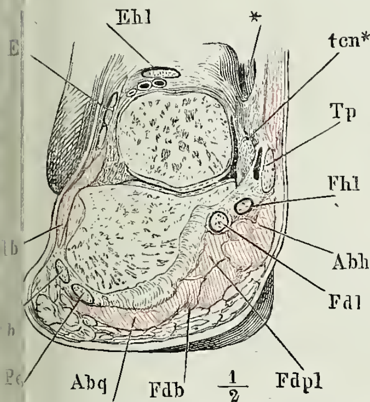
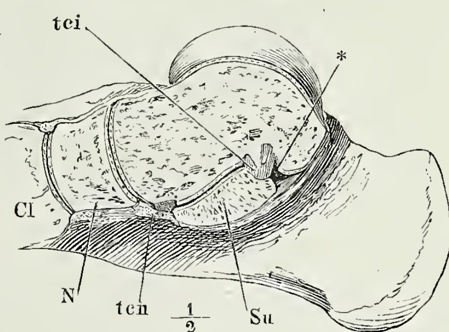


Fig. 140.



Fi... 139. Das vordere Sprungbeingelenk, bei lateralwärts gerichteter Fussspitze frontal ...hschnitten. * Knöchelgelenk, von vorn geöffnet. *Tp* Sehne des M. tib. post. *Fhl* ...ne des M. flex. hall. l. *Fdl* des Fl. dig. long. *Fdbl* Plantarer Kopf des letzteren. ... M. flex. dig. br. *Abh*, *Abq* M. abduct. hall. und dig. quint. *Ehl*, *Edl* M. ext. ... long und dig. long. *Edb* M. ext. dig. br. *Peb*, *Pel* Sehne des M. peron long. u. br. Fi... 140. Verticaler Durchschnitt des vorderen Sprungbeingelenkes parallel der Längsaxe ...Fusses durch den Mittel-Fussknochen der grossen Zehe. * Hinteres Sprungbeingelenk. *tci* Lig. talo-calcan. inteross. *Su* Durchschnitt des Sustent. tali.

...nitte Kreisbogen von gleicher Krümmung, sondern es passt auch jeder ...ser Schnitte genau in die dem hinteren Sprungbeingelenk angehörige ...cave Gelenkfläche des gleichen Knochens. Der horizontale Durchschnitt d... Gelenkkopfes entspricht einem Bogen von etwa 120⁰; der Bogen des v...ticalen Durchschnittes ist in der Regel kleiner.

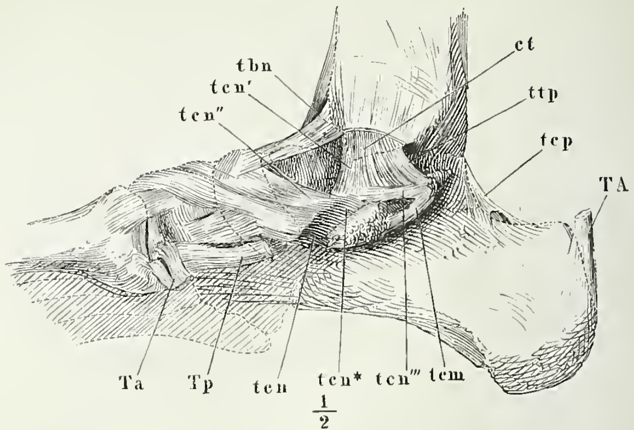
Das *Lig. tibio-calcaneo-naviculare*, dessen Beschreibung aus dem oben ...eführten Grunde hier eingeschaltet werden muss, füllt den Raum aus, ... in der Fusssohle und am medialen Fussrande zwischen dem Schiff- und F...senbein übrig bleibt. In der Fusssohle entspringt es mit parallelen, st...ken Faserbündeln, vom medialen Rande der vorderen Gelenkfläche des F...senbeins und vom Vorderrande des Sustentaculum tali oberhalb des Sul... flex. hall. long. Die vordersten dieser Bündel (Fig. 141 *tcn* a. f. S.) ge... vor- und medianwärts zur Tuberosität des Schiffbeins[1]; die weiter rü...kwärts gelegenen Bündel treten am Seitenrande des Fusses, hinter dem S...iffbein mit Bandmassen zusammen, welche von der Spitze des medialen

Lig. tibio-calcaneo-navic.

[1] *Lig. planum cum trochlea cartilaginea* Weitbr. *Lig. calcaneo-scaphoideum inf.* M...k. *Lig. cartilagineum calcaneo-navic.* Weber-H. *Lig. calc.-scaph. int.* Barkow. *Lig. ca...aneo-naviculare plantare* Krause.

Knöchels abwärts (*tcn'*), vom hinteren oberen Rande des Schiffbeins rü wärts (*tcn''*), von dem die Rinne des M. flexor. hall. long. am Sprungbe

Fig. 141.



Bänder der Fussgelenke, von der medialen Seite. *tcp*, *tcm* Lig. talo-calcaneum post. mediale. *ttp* Lig. talo-tibiale post. *ct* Lig. calcaneo-tib. *tbn* Lig. tibio-naviculare. *Tp* M. tibialis ant. und post. dicht an der Insertion abgeschnitten, die Sehne des Tib. abwärts zurückgeschlagen. *TA* Sehne der Wadenmuskeln.

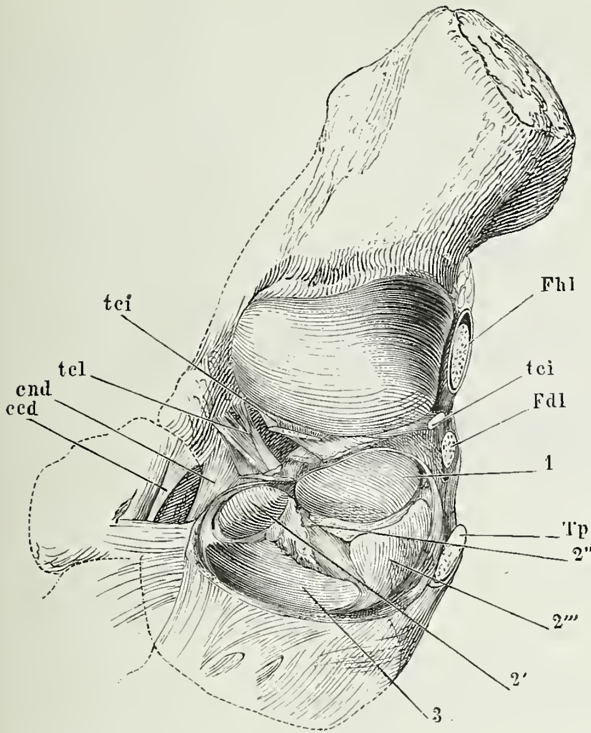
medialerseits begrenzenden Vorsprung vorwärts (*tcn'''*) verlaufen. A der Verflechtung aller dieser Fasern geht eine knorpelharte und nicht selt theilweise verknöcherte, elliptische, bis 6 Mm. mächtige Bandscheibe herv (Fig. 139. 141 *tcn**), welche mit der einen Fläche in die Höhle des vorder Sprungbeingelenkes sieht und dem Sprungbeinkopfe genau anliegt, mit d anderen, ebenfalls ausgehöhlten Fläche ein Stück der Rinne bildet, in w cher die Sehne des M. tibialis posticus am medialen Fussrande gleitet.

An der Pfanne des vorderen Sprungbeingelenkes, wenn man sie f sich betrachtet, machen sich in der Regel drei Abtheilungen oder Zon bemerklich. Die erste (Fig. 142. 1) entspricht der Facies art. med. po des Fersenbeins; sie ist von hinten nach vorn abhängig. Die zweite, tief Zone der Pfanne besteht aus drei neben einander gelegenen Abtheilung der Fac. art. med. ant. des Fersenbeins (2'), dem Lig. tibio-calcaneo-navic lare (2'') und der Bandscheibe dieses Ligaments (2'''). Die dritte Zone (die vordere Wand der Pfanne, gehört dem Schiffbein an. Alle die Knochenflächen sind von mehr oder minder tiefen Furchen und von fe haltigen Synovialfalten umgeben; die Zwischenräume, namentlich auch Furche zwischen den beiden medialen Gelenkflächen des Fersenbeins, si von Fett ausgefüllt.

Der Gelenkkopf zeigt drei Facetten, die aber nicht vollkommen dies Zonen entsprechen. Die Grenze zwischen der vorderen Zone (3) und d lateralen Theil der mittleren (2''') zeichnet sich nämlich minder deutli ab, als die zwischen dem Feld 2''' und 2'' der mittleren Zone oder zwisch dem Lig. tibio-calcaneo-naviculare und der Bandscheibe desselben. Ga gewöhnlich erstreckt sich die Knorpelbekleidung des Sprungbeinkopf

che hier, wie auf allen anderen Gelenkflächen der Fusswurzel und des telfusses, hyalinisch ist, von der vorderen Fläche einige Millimeter weit über

Fig. 142.



e des vorderen Sprungbeingelenkes. *tci* Bündel des Lig. talo-calcan. inteross. *tcl* Lig. alcan. laterale. *cnd*, *ccd* Lig. calcaneo-naviculare und calcaneo-cuboid. dorsale. *Fhl*, *Fdl*, *Tp* Sehnen der Mm. flex. hallucis l., Flex. dig. comm. und Tibialis post.

Rand der oberen Fläche nach hinten. Der auf diese Weise überknor- und abgerundete Rand des Sprungbeins ragt in jeder Stellung des es merklich über den Rand des Schiffbeins hervor und bildet einen en Vorsprung hinter dem sogenannten Spann des Fusses, der sich in Regel durch die Haut durchfühlen lässt.

ie Varietäten des Gelenkes ergeben sich schon aus den in der Knochenlehre riebenen Varietäten der medialen Gelenkflächen des Sprung- und Fersenbeins. t selten fliessen diese beiden Gelenkflächeu (1 und 2') in Eine zusammen; ger noch fehlt die vordere Gelenkfläche (2') und damit ist also die Articula-ebene um so viel verkleinert, und Fett, von der Kapsel umschlossen oder aus-lb derselben, nimmt die Stelle ein.

uffallende Varietäten der Krümmung zeigen die auf einander gleitenden Fa-rtt. med. postt. des Spruug- und Fersenbeins. Immer ist dieser Theil der ulationsebene flacher als die übrigen Regionen des Gelenkes, aber zuweilen ganz plan uud es kann die Gelenkfläche des Sprungbeins sogar in Einer ung concav, sattelförmig oder ganz ausgehöhlt sein, so dass sie der Sprung-äche des hinteren Talusgelenks gleicht und eine Fortsetzung derselben zu

sein scheint. Doch liegt sie höher als diese und ist flacher gebogen; auch v die ihr entsprechende Fläche des Fersenbeins nicht in gleicher Weise convex.

Die Kapsel des vorderen Sprungbeingelenkes entspringt am Boden Gelenkes nahe am Rande der Gelenkflächen, oben von der oberen Flä sowohl des Sprung- als Schiffbeins in einiger Entfernung von der Gele fläche; medialerseits erstreckt sie sich unterhalb des Knöchelursprunges Lig. tibio-calcaneo-naviculare weit hinauf, bis in die Nähe des Knöchel lenkes (Fig. 139).

β. Haftbänder.

β. Haftbänder.

Die Haftbänder der Sprungbeingelenke gehen theils längs der Kap membranen und in dieselben eingewebt von einem Knochen zum ande theils überspringen sie ein Gelenk und verbinden die Unterschenkelknoc direct mit den entlegeneren Knochen der Fusswurzel. Die Bänder der steren Art ordnen wir der leichteren Uebersicht wegen in drei Grupp je nachdem sie vom Sprungbein zum Unterschenkel, zum Fersenbein o Schiffbein verlaufen. Die Bänder zwischen dem Fersenbein und Schiffb gehören nicht hierher, sondern sind, da wir bei den Bewegungen im v deren Sprunggelenke die Fusswurzel dem Talus gegenüber als ein Gan betrachten, in Verbindung mit den Haftbändern der Amphiarthrosen Fusses zu beschreiben.

Die Bänder dieser Abtheilung haben eine symmetrische Anordnu die aber durch Ungleichheiten in Form und Grösse verhüllt ist. Im All meinen sind die Bänder der lateralen Seite länger und stärker als die medialen.

I. Haftbänder zwischen Unterschenkelknochen und Sprungbei *Ligg. talo-cruralia.*

I. Ligg. talo-cruralia.

Sie gehen vom lateralen und medialen Knöchel schräg herab z Sprungbein, von jedem Knöchel zwei, das eine rückwärts, das andere v wärts, die hinteren Bänder wie die vorderen gegen einander convergir die hinteren aber mit ihren unteren Enden einander näher gestellt als vorderen, eine Folge der Verschmälerung der oberen Sprungbeingele fläche nach hinten.

Mittelst dieser Bänder ist das Sprungbein an den Knöcheln so au hängt, dass jede Drehung des Talus um die sagittale Axe unmöglich macht wird. Bei Erhebung der Fussspitze spannen sich die beiden hin ren, bei Senkung derselben die beiden vorderen Bänder.

1. *Lig. talo-fibulare posticum* Krause ***tfp*** [1]).

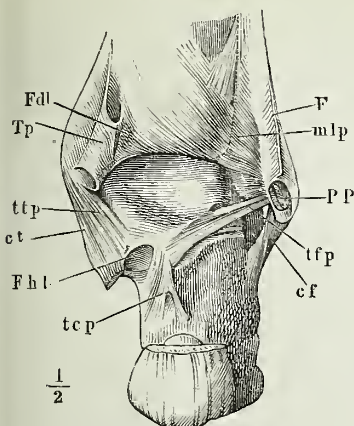
1. Lig. talo-fibulare post.

Platt, mit schräg auf- und abwärts gerichteten Flächen, am hinte Rande höher als am vorderen, oft unvollständig vom hinteren Rande au

[1]) *Lig. fibulae posticum* Weitbr. *Lig. fibulare tali post. superficiale et prof.* Mec

;hichten getheilt. Ursprung aus der Grube der Fibula hinter der Knöchelgelenkfläche derselben; Insertion: an der hinteren Fläche des Sprungbeins zwischen dem lateralen Höcker des Sulcus flex. hall. l. und dem unteren Rande der Facette des Gelenkkopfes, auf welcher das Lig. malleoli lat. post. ruht und von da eine Strecke vorwärts längs dem unteren Rande der lateralen Gelenkfläche (Fig. 143).

Fig. 143.



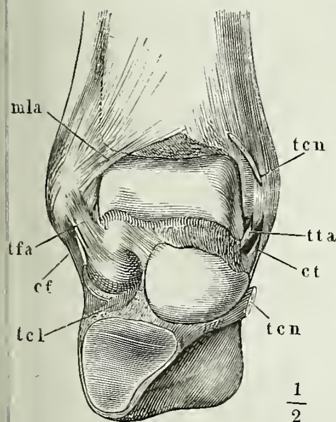
Knöchelgelenk von hinten. (Vgl. Fig. 135.)

Oft fliesst dies Band mit den oben beschriebenen schrägen Verstärkungsfasern der hinteren Kapselwand des Knöchelgelenkes zusammen und diese Verstärkungsfasern zweigen sich alsdann von dem Lig. talo-fibulare post. ab. Oder es giebt längs seinem unteren Rande Verstärkungsfasern zur hinteren Wand der Kapsel des hinteren S:ungbeingelenkes (Barkow). Zuweilen geht es theilweise in die Scheide des M. fl:. hall. long. über.

2. *Lig. talo-tibiale posticum* m. **ttp** [1]).

Ein sehr mächtiges platt-cylindrisches Band, dessen Breite (12 Mm.) r:h unten etwas zunimmt, mit vor- und rückwärts schauenden Flächen. 2. Lig. talo-tibiale post.
sprung: aus einer Grube hinter der Spitze des medialen Knöchels. Insertion: eine glatte Stelle des Sprungbeins unter der hinteren Hälfte der dialen Gelenkfläche desselben (Fig. 144).

Fig. 144.



Knöchelgelenk, von vorn, der Fuss im vorderen Sprungbein- und Würfelbeingelenk exarticulirt. (Vergl. Fig. 134).

3. *Lig. talo-fibulare ant.* Krause **tfa** [2]).

Dies Band entspringt zwischen dem gleichnamigen hinteren Bande und dem Lig. mall. lat. ant. vom lateralen Knöchel dicht vor dessen unterer Spitze und befestigt sich neben der unteren Spitze und vor der unteren Hälfte des vorderen Randes der lateralen Gelenkfläche des Sprungbeins. Es ist dünner als die hinteren Bänder, 10 Mm. breit am Ursprunge und gegen die Insertion etwas breiter, meistens in zwei Abtheilungen geschieden (Fig. 144). 3. Lig. talo-fibul. ant.

---

[1]) *Lig. talo-tibiale* H. Meyer. [2]) *Lig. fibulae ant.* Weitbr. *Lig. fibulare tali ant. ext.* Meck. *Lig. fibulare tali ant.* Barkow.

4. *Lig. talo-tibiale ant.* m. **tta.**

4. Lig. talo-tib. ant.

Ein kurzes, nur 3 Mm. breites Bändchen, tief versteckt unter dem L calcaneo-tibiale und dem tibialen Ursprung des Lig. tibio-calcaneo-navi lare. Ursprung: unmittelbar vor dem gleichnamigen hinteren Band der Spitze des medialen Knöchels (Fig. 133. 144). Insertion: hinter d abgerundeten Spitze der medialen Gelenkfläche des Sprungbeins.

II. Haftbänder zwischen Sprung- und Fersenbein. *Ligg. talo-calcanea.*

1. *Lig. talo-calcaneum posticum* Krause **tcp**[1]).

II. Ligg. talo-calcanea. 1. Lig. talo-calc. post.

Entspringt spitz am lateralen Höcker des Sulcus flex. hall. long. (Sprungbeins und inserirt sich breit, zuweilen mit zwei Zipfeln, an die ob und mediale Fläche des Fersenbeins (Fig. 143).

2. *Lig. talo-calcaneum laterale* **tcl**[2]).

2. Lig talo-calc. lat.

Entspringt von der oberen und lateralen Fläche des Fersenbe (Fig. 144. 146), bedeckt vom M. ext. dig. br., dessen tiefste mediale Bün auf dem Bande wurzeln, und geht am Eingange des Sinus tarsi, im F versteckt und öfters auch durch das Fett in mehrere Portionen gesch den, schräg median-, auf- und rückwärts, die Fasern der vorderen Lag steiler als die der hinteren, an die bogenförmige Kante des Sprungbei die den Zugang zum Can. tarsi überwölbt. In dem Fett des Sinus ta liegt neben dem Bande zuweilen ein Schleimbeutel[3]).

Er ist nach Gruber etwa doppelt so häufig vorhanden, als er fehlt, und co municirt in etwa dem zehnten Falle mit einer der Gelenkhöhlen des Fusses, dem vorderen Sprungbeingelenk oder dem Knöchelgelenk oder mit beiden zuglei Nur Einmal existirte eine Communication mit der Synovialscheide der Sehnen M. extensor digit. longus.

3. *Lig. talo-calcaneum mediale* **tcm**[4]).

3. Lig. talo-calc. mediale.

Ein schmaler Bandstreif, welcher in fast horizontaler, nur wenig steigender Richtung vom medialen Höcker des Sulcus flexor. hall. l. z hinteren Rande des Sustentaculum tali geht (Fig. 145).

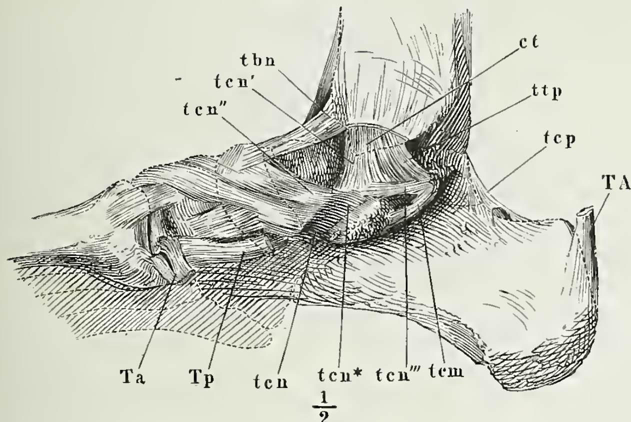
---

[1]) *Lig. astragalo-calcaneum int. post.* Meck. [2]) *Lig. planum sinus tarsi* Weit *Apparatus ligamentosus sinus tarsi* Weber-H. *Lig. astragalo-calcaneum interosseum* Barkow. *Lig. talo-calcaneum externum* Krause. Weitbrecht's *Lig. perpendicu sinus tarsi* scheint ein isolirtes Bündel eben dieses Bandes zu sein. [3]) *Bursa mu sinus tarsi s. ligamenti fundiformis tarsi* Gruber (Bulletin de l'acad. de Petersbourg. 18 p. 388. [4]) *Lig. talo-calcaneum int.* Krause.

4. *Lig. talo-calcaneum interosseum* Krause **tci** [1]).

Die Bandmasse, die den Canalis tarsi ausfüllt, besteht aus mehreren ptten uud meist kurzen Faserzügen. Im eugsten Theile des Canals liegen 4. Lig. talo-calc. inter-oss.

Fig. 145.



Bänder der Fussgelenke, von der medialen Seite. (Vergl. Fig. 141.)

vi in gekreuzter Richtung schräg aufsteigende Schichten hinter einander; der gegeu den Sinus tarsi gerichteten Mündung steigt ein Band mit teren Fasern medianwärts auf; vom medialen Ausgange des Canals eht eine Lage fast perpendiculärer kurzer Fasern eine Strecke weit nach on herum, die medialen Ränder der hinteren medialen Gelenkflächen des ung- und Fersenbeins an einander heftend (Fig. 132. 140. 142).

III. Haftbänder zwischen Sprung- und Schiffbein.

Ausser den Fasern des Lig. tibio-calcaneo-naviculare, welche, vom pungbeiu entspringend, durch Vermittelung der Bandscheibe mit dem cffbein zusammenhängen [2]), gehört hierher ein plattes Band. III. Lig. talo-navicul.

Lig. talo-naviculare **tn** [3]),

wehes auf der oberen rauhen Fläche des Sprungbeins, zwischen den Kap-l des Knöchel- und vorderen Sprungbeingelenkes seinen Ursprung nimmt,

---

) *Mossa ligamentosa* und *Lig. teres sinuositatis tarsi* Weitbr. *Lig. astragalo-calca-u inteross. post.* Bark. Meckel's *Lig. astragalo-calcaneum ext. s. interosseum* und l's *Lig. intertarseum* entsprechen unserem Lig. talo-calcan. lat. und interosseum. Das *istragalo-calcaneum int. ant.* Meck. (*talo-calcan. int.* Arnold) ist der mediale Aus-uf des Lig. interosseum. [2]) *Lig. astragalo-scaphoideum int.* Weber-H.; *Lig. int. s. e adscendens* Barkow. [3]) *Lig. latum supernum* Weitbr. *Lig. dorsale talo-navicu-reatum s. supremum* Weber-H. *Lig. talo-naviculare dorsale* Krause. Das von Mek-

und sich ansehnlich verschmälert in einer queren Linie auf der Mitte Rückenfläche des Sprungbeins befestigt. Es besteht aus zwei Abtheilung welche am Sprungbein neben einander liegen, sich aber gegen das Sch bein so über einander schieben, dass die laterale, medianwärts absteige Hälfte des Bandes[1]) sich über die mediale, lateralwärts absteigende[2]) l legt. Einige der oberflächlichen, dem lateralen Rande zunächst gelege Bündel setzen sich über das Schiffbein hinaus auf das zweite Keilbein (Fig. 146. 149).

IV. Lange Haftbänder zwischen Unterschenkel- und Fusswurzelknochen.

IV. Lange Haftbänder.

Es giebt deren drei, ein vorderes und zwei seitliche, das vordere Schiffbein, die beiden seitlichen zum Fersenbein. Das vordere wird r unterstützt durch die Bündel des Lig. tibio-calcaneo-naviculare, we durch Vermittelung der Bandscheibe einerseits mit der Tibia, andererse mit dem Schiffbein in Verbindung stehen.

1. *Lig. tibio-naviculare* H. Meyer **tbn**[3]).

1. Lig. tib. navicul.

Entspringt platt, 7 Mm. breit, am vorderen Rande des medialen K chels, steigt lateralwärts herab und endet auf der Mitte der Rückenfl des Schiffbeins, zwischen dem Schiffbeinursprunge des Lig. tibio-calca naviculare, den es theilweise bedeckt, und der Insertion des Lig. talo-n culare, von dem es theilweise bedeckt wird (Fig. 145. 149).

2. *Lig. calcaneo-fibulare* **cf**[4]).

2. Lig. calc.-fibul.

Ein dicker, platt cylindrischer Strang von 8 Mm. Breite; entspring der Spitze des lateralen Knöchels nach aussen von den Ligg. talo-fib (Fig. 133) und verläuft schräg rückwärts, um sich an einem Knötchen lateralen Fläche des Fersenbeins etwa in der Mitte seiner Höhe und u der Mitte des hinteren Talusgelenkes zu befestigen (Fig. 146). Das I ist an der äusseren Fläche mit glatter Membran bekleidet und so um Axe gedreht, dass es eine nach oben und vorn offene Rinne bildet, we einen Theil der Scheide ausmacht, in der die Sehnen der Mm. peronei gle

Es ist zuweilen verstärkt durch einen Strang[5]), der sich mit ihm am Fe bein ansetzt, aber weiter nach innen und unten, und etwas nach vorn am Sp bein entsteht (Fig. 146 *). Arnold sah das Band verdoppelt; das zweite[6]) von der hinteren Seite des lateralen Knöchels zum Rücken des Fersenbeins.

---

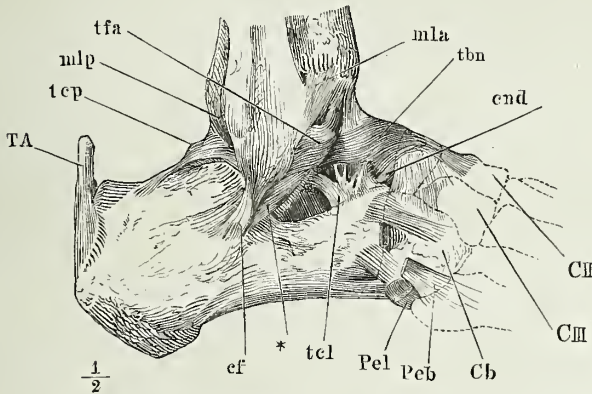
kel sogenannte *Lig. astragalo-scaphoideum* (*Lig. talo-naviculare s. gubernaculum tali* begreift nebst unserem Lig. talo-naviculare die Fasern vom Schiffbein zur Bandscheib Lig. tibio-calcaneo-naviculare. [1]) *Lig. astragalo-scaphoid. ext. s. oblique adscendens* [2]) *Lig. astragalo-scaphoid. med. s. rectum* Barkow.

[3]) *Lig. anterius internum* Meck. [4]) *Lig. fibulae medium perpendiculare* Weitbr. *triquetrum* Meck. *Lig. lat. ext. articuli pedis s. fibulare calcanei s. lat. ext. fibulae* Barkow. Arnold fasst dieses Band nebst den Ligg. talo-fibularia post. und ant. dem Namen *Lig. art. ped. laterale ext.* zusammen. [5]) *Lig. talo-calcaneum ext.* Ba [6]) *Lig. fibulare calcanei posticum* Arn.

3. *Lig. calcaneo-tibiale* H. Meyer *ct*[1]).

Entspringt, 8 Mm. breit, über den Ligg. talo-tibialia, steigt vor dem Lig. talo-tibiale post., nach vorn bedeckt vom Lig. tibio-naviculare, fast 3. Lig. calc. tibiale.

Fig. 146.



Bänder der Fussgelenke, laterale Seite. *mla*, *mlp* Lig. mall. later. ant. und post. *cnd* Lig. calcaneo-navic. dorsale. *tfa* Lig. talo-fib. ant. *tcp*, *tcl* Lig. talo-calc. post. u. lat. *TA* Achillessehne. *Pel*, *Peb* Sehnen der Mm. peron. long. und br.

vertical herab und befestigt sich am hinteren Rande des Sustentaculum tali (Fig. 145).

c. Amphiarthrosen der Fusswurzel.

Nach der ausführlichen Beschreibung der articulirenden Flächen, welche ich in der Knochenlehre (S. 300 ff.) gegeben habe, bleibt hier nur noch die Anordnung des Bandapparates zu schildern. Er besteht aus Kapsel- und Haftbändern, von welchen die letzteren theils den Rücken, theils die Sohlenfläche des Fusses einnehmen. c. Amphiarthrosen.

α. Kapselbänder.

Die Zahl der Kapseln zwischen den minder beweglichen Knochen der Fusswurzel und den Mittelfussknochen ist veränderlich; sie vereinfacht sich durch Schwinden der oft nur dünnen Scheidewände, welche benachbarte Gelenkhöhlen von einander trennen; sie vervielfältigt sich durch Abschnürung einzelner Ausstülpungen. Kämen die anomalen Communicationen, die man beobachtet hat, zusammen in einem Fusse vor, so würden sämmtliche Gelenkflächen in eine einzige, vielfach ausgebuchtete Höhle schauen; fänden sich alle bisher beobachteten Scheidewände an Einem Exemplar, so stiege α. Kapselbänder.

[1]) Ganz allgemein wurde das Band zusammengezogen mit dem *Lig. talo-tibiale post.*, dem tibialen Ursprunge des *L. tibio-calcaneo-naviculare* und dem *L. tibio-naviculare* unter dem Namen eines *Lig. deltoides* Weitbr. *Lig. trapezium s. lat. int. artic. pedis* Meckel.

die Zahl der Gelenkhöhlen auf neun (Barkow). Die Gelenkknorpel ben $^1/_2$ bis 2 Mm. Mächtigkeit; sie sind beträchtlich dünner auf den F chen, welche die Knochen Einer Reihe einander zuwenden, als auf den v und rückwärts gerichteten Gelenkflächen. Die mächtigsten Knorpelüb züge besitzt das Tarso-Metatarsalgelenk der grossen Zehe.

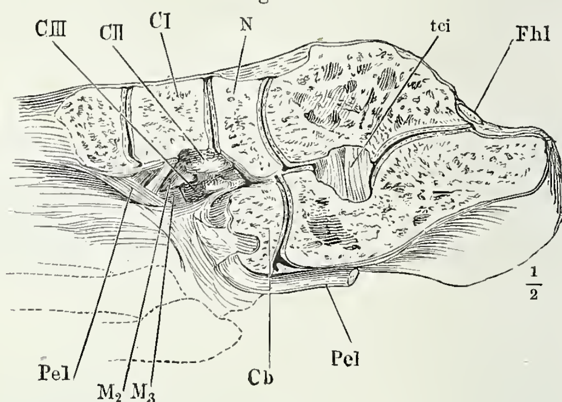
Die Kapselmembranen sind, wie bei allen Amphiarthrosen, straff u meistens dicht am Rande der Gelenkflächen angewachsen; die Synovialfal sind mächtig, fettreich, aber schmal, und bedecken nur die Ränder der (lenkflächen.

1. Würfelbeingelenk[1])

1. Würfelbeingelenk.

In demselben articulirt die vordere Fläche des Fersen- mit der hin ren Fläche des Würfelbeins. Die Articulationsebene ist dreiseitig, satt förmig, im verticalen Durchschnitt nach vorn concav (Fig. 147), im ho

Fig. 147.



Durchschnitt der Fusswurzel, vom medialen Rande aus in einer lateral- und abwärts (unter 50⁰ gegen den Horizont) geneigten Ebene. Laterales Segment, von unten. *tci* Lig. talo-calcaneum interosseum. *Fhl*, *Pel* Sehnen des M. Flex. hall. long. und des M. peron. long.

zontalen Durchschnitt nach vorn convex; die Anheftung der Kapsel weic nur am oberen und lateralen Rande der Gelenkspalte um Weniges von de Rande der überknorpelten Flächen zurück.

Barkow fand einmal die Höhle des Würfelbeingelenkes mit der Höhle (vorderen Sprungbeingelenkes durch eine 5 Mm. lange Spalte der gemeinsamen Schei wand vereinigt.

2. Schiffbeingelenk[2]).

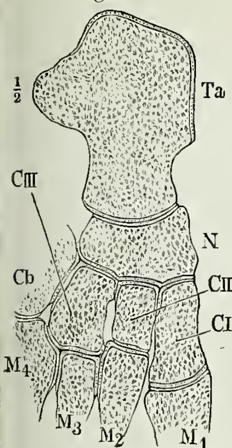
2. Schiffbeingelenk.

Die Kapsel des Schiffbeingelenkes schliesst die Fläche ein, durch d das Schiffbein mit den drei Keilbeinen, die Keilbeine unter sich und d Würfelbein mit dem Schiffbein und dritten Keilbein articuliren. Die G

[1]) *Articulatio calcaneo-cuboidea* Meck. [2]) *Art. cuneo-navicularis* Arnold.

lkhöhle ist also im Wesentlichen von frontal gestellten Flächen begnzt, hat aber drei sagittale Ausbuchtungen, von welchen zwei nach vorn zwischen die Keilbeine, die dritte nach vorn und zugleich um den lateralen Rand des Schiffbeins nach hinten längs der medialen Gelenkfläche des Würfelbeins sich erstrecken.

Fig. 148.



zontaldurchschnitt des Schiffmit den Keilbeinen und dem Würfelbeine.

Die Articulation zwischen Schiff- und Würfelbein ist nicht constant, und mit ihr fehlt, wie sich von selbst versteht, der entsprechende Theil der Kapsel. In diesem Falle wird häufig das Gelenk zwischen dem dritten Keil- und Würfelbein selbstständig; in seltenen Fällen schnürt sich auch das Schiff-Würfelbeingelenk von dem gemeinsamen Schiffbeingelenk ab.

Ganz gewöhnlich steht das Schiffbeingelenk zwischen dem ersten und zweiten Keilbein mit dem zweiten Tarso-Metatarsalgelenk in Zusammenhang.

3. Tarso-Metatarsalgelenke.

Die Articulationsebenen dieser Gelenke sind schwach gekrümmt, in chiedenem Sinne, zwischen dem ersten und zweiten Keilbein und den en ersten Mittelfussknochen vorwärts convex, zwischen dem dritten elfussknochen und Keilbein fast plan, am vierten Mittelfussknochen sattelig, im verticalen Durchschnitt vorwärts concav, im horizontalen vors convex, am fünften Mittelfussknochen vorwärts concav. Der erste fünfte Mittelfussknochen sind beweglicher als die übrigen, und der erste esondere zeichnet sich durch die Fähigkeit einer allerdings geringen tionsbewegung aus. Kapseln finden sich zwischen den Knochen der wurzel und des Mittelfusses in der Regel drei. Die erste gehört dem nke des ersten Keilbeins mit dem Mittelfussknochen der grossen Zehe die zweite umfasst die Gelenkflächen des zweiten und dritten Keilbeins den entsprechenden Mittelfussknochen; sie schickt Ausstülpungen vors zwischen die Gelenkflächen, durch welche der zweite Mittelfussknomit dem ersten und dritten Keilbein und dem dritten Mittelfussknound der dritte Mittelfussknochen mit dem vierten articulirt. Wo die te zwischen dem zweiten Keilbein und dem zweiten Mittelfussknochen aterale Wand des ersten Keilbeins erreicht, öffnet sie sich in der Regel, erwähnt, in die zwischen dem ersten und zweiten Keilbein vordringende tülpung des Schiffbeingelenkes. Die dritte Tarso-Metatarsalkapsel geht Würfelbein zum vierten und fünften Mittelfussknochen und schliesst inander zugewandten Articulationsflächen beider Knochen mit ein. 3. Tarso-Metatarsalgelenke.

Die Kapsel des ersten und dritten Metatarsalgelenkes ist um Weniges ffer als die des mittleren; die erste erstreckt sich über einen schmalen

Saum der Seitenflächen der Basis des ersten Mittelfussknochens, die di
über einen ähnlichen Saum der Rücken- und Sohlenfläche des Würfelb

Nach L. Fick (Müll. Arch. 1857. S. 450) ist das Gelenk zwischen dem er Keilbein und dem ersten Mittelfussknochen seiner ursprünglichen Anlage nach wahres Sattelgelenk und als solches auch mitunter an menschlichen Füssen erkennen.

Unter 23 Füssen, welche Barkow untersuchte, fand derselbe nur ein ein Mal die Kapsel zwischen dem ersten und zweiten Keilbein nach vorn geschl und von der Kapsel des zweiten Tarso-Metatarsalgelenkes abgegrenzt.

Ausnahmsweise (unter vier Fällen Einmal) kommt ein Gelenk mit eigenen, ringsum geschlossenen Kapsel (*Articulatio intermetatarsea prima* Gru zwischen den einander zugekehrten Flächen der Basen der beiden ersten M fussknochen vor; es kann mit dem ersten Tarsometatarsalgelenk sowie auch dem Gelenk zwischen dem ersten Keilbein und dem zweiten Mittelfusskno communiciren (vgl. W. Gruber, über das erste Intermetatarsalgelenk des schen. St. Petersb. 1871). Nicht selten schliesst sich die Kapsel des Gelenkes einander berührenden Seitenflächen des dritten und vierten Mittelfussknochen der Kapsel des zweiten Tarsometatarsalgelenkes ab. Auch kann dies Gelenk d eine Scheidewand in zwei, deren jedes die Articulation eines Keilbeins mit ei Mittelfussknocken umfasst, zerfallen. Das dritte Tarsometatarsalgelenk zeigt wenigsten Varietäten. Sehr selten fliesst es mit dem zweiten zusammen. nahmsweise tritt die Kapsel des Gelenkes zwischen den Basen des dritten vierten Mittelfussknochen, statt mit dem zweiten, mit dem dritten Tarsomet salgelenk in Verbindung.

β. Haftbänder.

I. Haftbänder der Rückenfläche.

β. Haftbänder. I. der Rückenfläche.

Zwischen den minder beweglich verbundenen Knochen der Fusswu und des Mittelfusses giebt es auf der Rückenfläche nur kurze, platte, stens fest in die Kapseln eingewebte Haftbänder.

Man kann dieselben, je nachdem sie die Knochen einer Querreihe ter sich oder die Knochen einer Reihe mit denen der nächstfolgenden binden, eintheilen in transversale und sagittale Bänder; man darf aber Ausdrücke hier nicht in ihrer strengen Bedeutung nehmen, da sowohl transversalen als die sagittalen Bänder einen schrägen Verlauf neh transversale Bänder vorwärts, sagittale Bänder zur Seite abweichen un die Richtung der einen und anderen eine parallele werden kann. Eine dere Schwierigkeit entsteht dadurch, dass das Würfelbein einer zweifa Knochenreihe der medialen Hälfte des Fusses entspricht. Sie ist dad zu beseitigen, dass wir die Spalte zwischen dem Schiffbein und den beinen in Gedanken durch das Würfelbein fortsetzen und die Bänder schen Würfel- und Schiffbein den transversalen Bändern der zweiten, zwischen Würfel- und Keilbein den transversalen Bändern der dritten zuzählen.

Nachdem nunmehr die Bänder zwischen den beiden Knochen der sten Reihe und zwischen dem Sprungbeine und den Knochen der zw Reihe im Vorigen abgehandelt sind, ordnen sich die übrigen folge maassen:

. Transversale: Transversale.

a) der zweiten Reihe, zwischen Schiff- und Würfelbein, *Ligg. naviculari-cuboidea*, ein oberflächliches, breit, lateralwärts gerichtet (Fig. 149 [1]), und ein tiefes, schmaleres, genau transversal am hinteren Rande beider Knochen (Fig. 150 [2]).

b) der dritten Reihe:

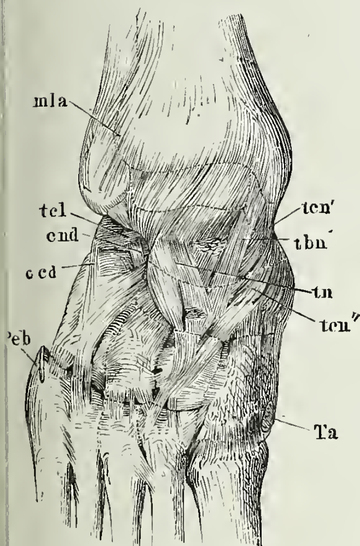
1) zwischen dem Würfelbein und dem dritten Keilbein, ein hinteres, lateralrückwärts und ein vorderes, lateralvorwärts [3]) (Figur 150);

2) zwischen dem dritten und zweiten Keilbein, in mehreren queren Abtheilungen [4]);

3) zwischen dem zweiten und ersten ebenso [5]).

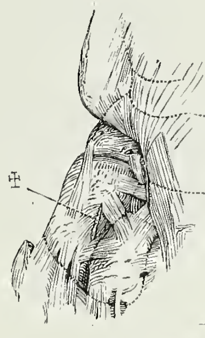
c) Der Mittelfussknochen, *Ligg. intermetatarsea dorsalia* [6]). Sie fehlen zwischen dem ersten und zweiten, liegen zwischen dem dritten und vierten transversal, zwischen dem zweiten und dritten ein hinteres lateralvorwärts, ein vorderes lateralrückwärts, zwischen dem vierten und fünften ein hinteres transversal, ein vorderes lateralrückwärts.

Fig. 149.



...r der Rückenfläche des Fusses. *mla* ...all. lat. ant. *tcl* Lig. talo-calc. lat. ...ig. tibio-calcaneo-navic. *cnd* Lig. ...eo-navic. dors. *ccd* Lig. calcaneo-...ors. *tbn* Lig. tibio-navic. *tn* Lig. ...avic. *Ta*, *Peb* Abgeschnittene In...ssehnen der Mm. tibial. ant. und peron. br.

Fig. 150.



Dieselben, tiefere Schichte. † Schnittfläche des oberflächlichen Lig. naviculari-cuboid.

Lig. scaphoideo-cuboideum dorsale Meck. [2]) *Lig. dorsale naviculari-cuboid.* We... -*Lig. scapho-cuboid. dorsale* Lauth. *Lig. cubo-naviculare dorsale* Krause. [3]) *Lig. ...uneiforme dorsale* Lauth. *Lig. sphenoideo-cuboideum dorsale transversum* Barkow. ...*neo-cuboid.* Krause. *Lig. dorsale oss. cuneif. et cuboidei tertii* Weber-H. In die... ...andbuche ist ausserdem ein gleichnamiges *Lig. primum* und *secundum* beschrieben, ... vom Würfelbein zum ersten und zweiten Keilbein verlaufen sollen. [4]) *Lig. sphe...n transversum ext.* B. [5]) *Lig. sphenoid. transv. int.* B. *Ligg. cunei-cuneiformia d.* ... *Ligg. ossium cuneiformium d.* Krause. [6]) *Ligg. propria dorsalia tarsi* Weber-H. ...*basium oss. metat. dorsalia* B. *Ligg. basium transversalia s. interbasica dorsalia* Hyrtl.

Sagittale.

II. Sagittale:

a) der ersten und zweiten Reihe (Fig. 149).

1) Zwischen Fersen- und Schiffbein, *Lig. calcaneo-naviculare d sale* Weber-H.[1]), stark, platt cylindrisch, vom vorderen Ra des Fersenbeins zur hinteren lateralen Ecke des Schiffbeins;

2) zwischen Fersen- und Würfelbein, *Ligg. calcaneo-cuboidea d salia*[2]), zwei bis drei gerade vorwärts gerichtete Stränge, sch ler oder breiter, der stärkste am lateralen Fussrande.

b) der zweiten und dritten Reihe, zwischen dem Schiffbein den Keilbeinen[3]).

1) Vom Schiffbein zum dritten Keilbein, breit, lateralwärts[4]).

2) Vom Schiffbein zum zweiten Keilbein, ein laterales, gerade wärts[5]), und ein mediales, lateralvorwärts.

3) Vom Schiffbein zum ersten Keilbein, zwei starke Bänder, ger vorwärts; ein laterales, unter dem medialen des zweiten K beins entspringend[6]), und ein mediales, am Fussrande, an Sehne des M. tib. post. grenzend[7]).

c) Der dritten Reihe und der Mittelfussknochen, *Ligg. ta metatarsea dorsalia* Krause. Sie sind am einfachsten und best digsten am ersten und fünften Mittelfussknochen, am ersten ersten Keilbein, breit, gerade vorwärts gerichtet, medianwärts den Schleimbeutel der Sehne des M. tibialis ant. grenzend[8]); fünften ebenfalls breit, vom Würfelbein lateralwärts[9]). Der zw Mittelfussknochen erhält drei vorwärts convergirende Bänder, von jedem Keilbein[10]), der vierte bald Ein vorwärts gericht Band, bald zwei vom Würfelbein. Sehr veränderlich sind die ckenbänder des dritten Mittelfussknochens: die Kapsel ist gleichförmig dünn, bald gleichförmig stark, bald durch vereinz Bandstreifen verstärkt, welche vom zweiten und dritten Keil kommen[11]).

II. Haftbänder der Plantarfläche.

II. der Plantarfläche.

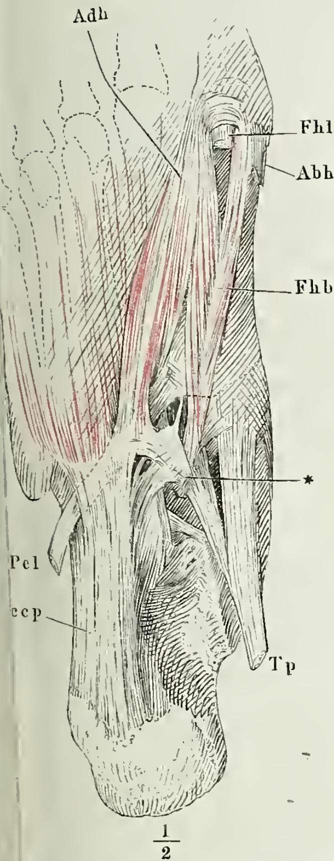
In der Fusssohle finden sich lange Bänder, welche sich über meh Knochen erstrecken, und kurze Bänder, die die neben einander gelege Knochen an einander heften.

---

[1]) *Lig. calcaneo-naviculare profundum s. prismaticum* Weitbr. *Lig. calcaneo-sca deum sup.* Meck. *Lig. calcaneo-scaphoid. dorsale s. ext.* Barkow. [2]) *Ligg. calc cuboidea superficiaria ext.* und *int.* und *profund.* Weitbr. *Ligg. calcaneo-cuboidea riora s. dorsalia* und *ext. s. fibulare* Meck. [3]) *Ligg. scapho-cuneiformia dorsalia* La *Ligg. cuneo-navicularia d.* Krause. [4]) *Lig. dorsale oss. navicularis et cuneif. tertii* ber-H. Von Barkow mit dem Schiff-Würfelbeinband, an welches es angrenzt, zusam gezogen als *Lig. scaphoideo-sphenoideum dorsale ext.* [5]) *Lig. dorsale ossis navicular cuneif. secundi* Weber-H. *Lig. scaphoideo-sphenoideum dorsale med.* Bark. [6]) *dorsale ossis navic. et cuneif. primi supernum* Weber-H. *Lig. scaphoideo-sph dorsale int.* Bark. [7]) *Lig. dors. oss. nav. et cuneif. primi intern.* Weber-H. [8]) *tarseum dorsale oss. metatarsi hallucis* Weber-H. [9]) *Lig. tarseum dorsale oss. tarsi quinti* Weber-H. *Lig. dorsale juncturae tarsi c. osse metatarsi quinti* B [10]) *Lig. int. med.* und *ext.* Weber-H. *Ligg. trigemina* Arn. [11]) Weber-H. führt ei

Die langen Bänder sind, wie sich von selbst versteht, auch die ober-chlicheren; die kurzen liegen, von der Plantarfläche aus betrachtet, in r Tiefe, und reichen zum Theil zwischen den einander zugekehrten rau-n Seitenflächen der Fusswurzel- und Mittelfussknochen hoch, ja bis ge-n die Bänder des Fussrückens, hinauf[1]).

Fig. 151.



fläche des Fusses nach Entfernung erflächlichen Muskelschichten. *Pel*, hnen der Mm. peron. long. und tibial. *Fhl* Abgeschnittene Sehne des M. hall. longus. *Abh* Desgleichen des uct. hallucis. *Fhb* M. flexor hall. *dh* M. adductor hallucis. *ccp* Lig. calcaneo-cuboid. pl.

a. Lange Bänder.

Sie sind platt, breit und verlaufen, drei an der Zahl, das eine in sagittaler Richtung vom Fersenbein zum Ballen, die beiden anderen transversal längs den Basen der Mittelfussknochen. a. Lange Bänder.

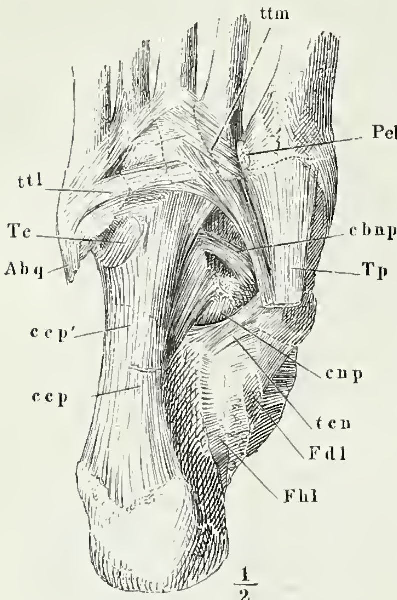
Das *Lig. calcaneo-cuboideum plantare* nimmt seinen Ursprung von der ganzen rauhen unteren Fläche des Fersenbeins zwischen den beiden Zacken des hinteren Randes und dem stumpfen Höcker (Knochenlehre Fig. 206 *) in der Nähe des vorderen. Es lässt sich in Schichten zerlegen, deren Fasern um so kürzer werden, je tiefer sie liegen und je weiter vorn sie entspringen. Das ganze, mächtige Band füllt die Concavität der unteren Fläche des Fersenbeins vollkommen aus (vgl. Fig. 136).

Die oberflächlichste Schichte (Fig. 151 und 152 *ccp*)[2]) geht über die Tuberosität des Würfelbeins hinweg und setzt sich zum Theil in die Sehne des sagittalen Kopfes des M. adductor hallucis, sowie in die Sehnen der Mm. interossei fort, zum Theil erstreckt sie sich an der Rückseite dieser Muskeln zu den Basen der Mittelfussknochen. Die Fasern der letzteren Art werden verstärkt durch einzelne, am vorderen Rande der Tuberositas

d. und *ext.* auf, vom zweiten und dritten Keilbein und vom Würfelbein. Arnold's *igemina int.* haben den Ursprung am dritten Keilbein gemein; sie gehen das eine itten, das andere zum vierten Mittelfussknochen; die *Ligg. bigemina ext.* Arn. gehen ürfelbein zum vierten und fünften Mittelfussknochen. [1]) Die in den Zwischenräu-r Knochen befindlichen Bänder werden gewöhnlich unter dem Namen *Ligg. interos-* den eigentlichen Ligg. plantaria unterschieden. [2]) *Lig. calcaneo-cuboid. long.*

ossis cuboidei entspringende Faserbündel [1]). Mit den in die Sehne M. adductor hallucis übergehenden Fasern verbinden sich quere Z

Fig. 152.



Sohlenfläche des Fusses nach Entfernung der oberflächlichen Schichte des Lig. calcaneo-cub. plant. u. der mit demselben zusammenhängenden Muskeln. Die Sehne des M. peron. long. (*Pel*) ist aus ihrer Scheide herausgenommen und dicht an der Insertion abgeschnitten. *Tc* Tuber oss. cuboid. *Tp*, *Abq* Sehnen der Mm. tibial. post. und abductor dig. quinti. *Fhl*, *Fdl* Rinnen der Sehnen des Flexor hall. long. und Flexor digit. long. *tcn* Lig. tibio-calcaneo-naviculare. *cnp* Lig. calcaneo-navic. pl. *cbnp* Lig. cuboideo-navic. pl.

die von der Sehne des M. tib posticus abstammen und zugl mit der Aponeurosis plantaris (151*) in Verbindung stehen.

Die genannte Schichte bildet der Tuberositas oss. cuboidei an zu den Mittelfussknochen die pl tare Wand der Scheide, in welc die Sehne des M. peron. lon gleitet.

Die nächst tiefere Schichte Lig. calcaneo-cuboid. plantare (1 152 und 153 *ccp'*)[2]) reicht nur zur Tuberosität des Würfelbe (*Tc*) und entfaltet sich fächera längs derselben.

Die tiefste Schichte (Fig. *ccp''*) [3]) wendet sich mit ih Fasern schräg vor- und medi wärts, kommt am medialen Ra der oberflächlicheren Schichten Vorschein und inserirt sich auf unteren Fläche des Würfelbeins ter der Tuberosität.

Das *Lig. tarseum transver laterale* [4]) (Fig. 152) geht von Schneide des dritten Keilbeins, p tarwärts gedeckt durch die Se des M. peron. longus, zur Tub sität des fünften Mittelfussknoch seinem hinteren Rande schlie sich Fasern an, welche aus lateralen Rande der Sehne de tibialis post. sich abzweigen, ner, nicht ganz beständig, kurze, vom vorderen Rande des Würfel stammende Fasern.

Das *Lig. tarseum transversum mediale* [5]) verläuft von der med

---

Weitbr. *Lig. calc. cub. infimum* Weber-H. *Lig. calcaneo-cuboid. rectum s. super* Barkow. [1]) *Lig. cuboideo-metatarseum long.* Barkow. *Lig. laciniatum* Arnold. [2] *calcaneo-cuboid. obliquum* Weitbr. *Lig. calcaneo-cuboid. medium* Weber-H. [3] *calcaneo-cuboid. rhomboideum* Weitbr. *Lig. calcaneo-cuboid. summum* Weber-H. *calcaneo-cuboid. transversum s. profundum* Bark. [4]) *Lig. transversale ossis metat.* Weitbr. *Lig. tarseum plantare transversum* und *Lig. transversale ossis metat.* Weber-H. *Lig. sphenoideo-metatarseum transv.* Bark. [5]) *Lig. ossis metatarsi plantare* und *oss. metat. tertii obliquum et rhomboides* Weitbr. *Lig. tarseum plantar metatarsi secundi et tertii* Weber-H. *Lig. bifurcatum sublime* Arnold.

läche des ersten Keilbeins schräg lateral- und vorwärts zur Basis des dritn, nicht selten auch des vierten Mittelfussknochens. Zwischen dem dritten und vierten Mittelfussknochen kreuzt es sich mit den Fasern des entsprechenden Lig. intermetatarseum.

Fig. 153.

hlenfläche des Fusses nach Entfernung r mittleren Schichte des Lig. calcaneo-b. plantare. Die Sehne des M. tibia- post. (*Tp*) noch näher der Insertion geschnitten und zurückgeschlagen. *Ta* hne des M. tibial. ant. *ccd* Lig. calcaneo-cuboid. dorsale.

Weitbrecht gedenkt eines *Lig. plantare comm.* (*Lig. basium comm. longum* Barkow, *Lig. transversarium long. s. jugale* Arnold), welches über die Basen der mittleren Zehen hinweg von dem zweiten Mittelfussknochen zum fünften verlaufe.

b. Kurze Bänder.

b. Kurze Bänder.

Sie lassen sich zweckmässig, gleich den Bändern der Rückenfläche, in transversale und sagittale ordnen; doch sind sie im Allgemeinen minder beständig und minder genau umschrieben als die Bänder der Rückenfläche, und insbesondere werden sie an der medialen Hälfte des Fusses häufig durch Sehnenbündel des M. tibialis ant. ersetzt oder verschmelzen mit diesen.

Transversale.

I. Transversale:

a) der zweiten Reihe, ein *Lig. cuboideo-naviculare plantare* (Fig. 152) zwischen den einander zugewendeten Aushöhlungen des Schiff- und Würfelbeins [1]);

b) der dritten Reihe, zwischen dem Würfelbein und dem dritten Keilbein, sowie zwischen den Keilbeinen, je eine continuirliche oder eine in mehrere Abtheilungen zerfallene Bandmasse (Fig. 152. 154) [2]).

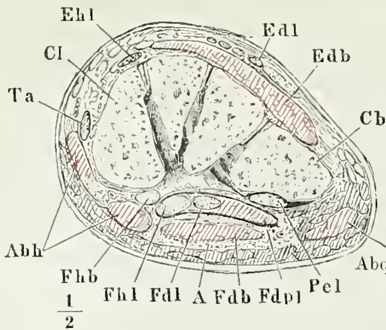
c) Der Mittelfussknochen, *Ligg. intermetatarsea plantaria.* Sie kommen, gleich den entsprechenden Bändern des Fussrückens, nur zwischen den vier lateralen Mittelfussknochen vor, indem die Stelle

---

[1]) Weitbrecht führt ein *Lig. naviculari-cuboid. transversale* und *interosseum* auf, eber-H. eine *Massa ligamentosa naviculari-cuboidea.* [2]) Zwischen dem dritten Keilbein d Würfelbein unterscheidet Weitbr. vier Bänder, Weber-H. ein *Lig. plantare* und *erosseum,* Barkow drei (*Ligg. cuboideo-sphenoidea*) *inferiora,* ein *post. med.* und *ant.* d ein *profundum.* Zwischen den Keilbeinen erwähnt Krause *Ligg. plantaria* und *inossea.* Barkow zählt auf (zwischen dem ersten und zweiten Keilbein) ein *Lig. henoideum internum interosseum inf. s. post.* und *ant. s. sup.* und (zwischen dem zwei-ı und dritten Keilbein) ein *Lig. sphenoid. ext. plantare et interosseum.*

eines Lig. intermetatarseum zwischen der ersten und zweiten Ze durch ein vom ersten Keilbe zum zweiten Mittelfussknoch verlaufendes Band vertret wird. An den dritten Mitt fussknochen setzen sich v beiden Seiten her die Ligg. i termetatarsea symmetrisch a dergestalt, dass sie vom zweit und vierten gegen den dritt schräg vorwärts laufen; eben schräg vorwärts verläuft d Lig. intermetatarseum von d fünften Zehe zur vierten (Fi 152. 153). Von dem Verhäl niss der Ligg. intermetatars zum Lig. tarseum transv. m diale war oben die Rede.

Fig. 154.



Frontaldurchschnitt des Fusses. *A* Aponeur. plantar. *Abh*, *Abq* Querschnitte der Mm. abduct. hallucis und dig. quinti. *Fdb* M. flex. dig. br. *Fdpl* Plantarer Kopf des M. flex. dig. long. *Edb* M. ext. dig. br. *Edl* Sehnen des M. ext. dig. long. *Ta* Sehne des M. tib. ant. *Pel* des M. peron. long. *Fhl*, *Fdl* der Mm. flex. hall. long. und dig. long. *Fhb* des M. flex. hall. brevis.

Sagittale

II. Sagittale.

a) Der ersten und zweite Reihe.

Zwischen Fersen- und Schi bein, *Lig. calcaneo-naviculare plantare* (Fig. 152)[1]), ein kurz plattcylindrisches Band mit schräg von der medialen vorder Ecke des Fersenbeins median- und vorwärts verlaufenden Fase an den medialen Rand des Lig. calcaneo-cuboid. plantare sich a schliessend, von dem plantaren Theile des Lig. tibio-calcaneo-cubo zum Theil gedeckt.

b) Der zweiten und dritten Reihe, vom Schiffbeine zu den Kei beinen[2]). Plantarwärts gedeckt von der Sehne des M. tibial. pos und oft untrennbar mit derselben verwachsen, geht ein breites Ban vom vorderen Rande des Schiffbeins schräg lateralwärts zum erste und zweiten Keilbein, ein schmaleres und mehr selbstständiges zu dritten Keilbein.

c) Der dritten Reihe und der Mittelfussknochen, *Ligg. tars metatarsea plantaria*[3]). Die grosse Zehe erhält ein breites und seh starkes Band (Fig. 153)[4]) vom ersten Keilbein, welches sich an de hinteren Rand des Mittelfussknochens zwischen den Insertionen de M. tibialis ant. und des M. peron. long. befestigt. Die Kapsel de Tarso-Metatarsalgelenkes der fünften Zehe ist an der Plantarfläch durch Faserbündel verstärkt, deren ich schon bei Beschreibung de

---

1) *Lig. calcaneo-naviculare teres* Weitbr. *Lig. calcaneo-scaphoid. med.* Barkov
2) *Ligg. cuneo-navicularia plantaria* Krause. *Ligg. scapho-cuneiformia* Lauth. *Lig. sca phoideo-cuneiforme int. med.* und *ext.* Barkow. 3) *Ligg. sphenoideo-metatarsea*, *Lig. cubo deo-metatarseum breve* und *Ligg. tarseo-metatarsea lateralia* Bark. 4) *Lig. tarseum plan tare ossis metat. hallucis* Weber-H. *Lig. sphenoideo-metatarseum plantare int.*, *tarseu ossis metatarsi primi laterale int.* und *ext.* Barkow.

Lig. tars. transv. lat. gedachte. Der zweite Mittelfussknochen erhält schwache Bündelchen vom zweiten und dritten Keilbein [1]), der vierte erhält stärkere oder schwächere bald vom dritten Keilbein, bald vom Würfelbein, bald von beiden [2]). Der dritte Mittelfussknochen steht durch schmale und kurze Bandstreifen mit dem zweiten und dritten Keilbein und dem Würfelbein in Verbindung [3]).

Arnold fand zuweilen ein oder zwei gekreuzte Bänder, *Ligg. cruciata metai tertii*, das eine vom Rücken des dritten Keilbeins ab- und vorwärts, das re von der Plantarfläche des Würfelbeins auf- und vorwärts zur lateralen Gefläche des Mittelfussknochens.

III. In den Zwischenräumen der Mittelfussknochen.

Ligg. intermetatarsea interossea [4]) liegen in den Zwischenräumen der elfussknochen in oder unmittelbar vor der vorderen Wand der Kap-l, in welchen die Seitenflächen der Basen der Mittelfussknochen unter nder articuliren. III. Ligg. intermetatarsea interossea.

Im Knöchelgelenke dreht sich das Sprungbein und mit ihm der Fuss um eine, erade vorwärts gerichteter Fussspitze genau transversale Axe aufwärts (Streg, Dorsalflexion) und abwärts (Beugung, Plantarflexion). Die Excursion dieser gung beträgt, nach Gebrüder Weber, 78 Grad; sie beträgt aus der ge-, gegen den Unterschenkel rechtwinkligen Haltung, die der Fuss beim aufen Stehen annimmt, nach der einen und anderen Richtung hin ungefähr gleich Der genaue Gang dieser Bewegung ist durch die Gestalt der Gelenkflächen als bei irgend einem anderen Winkelgelenk gesichert; dennoch weicht auch Knöchelgelenk in einer wesentlichen Beziehung von der regelmässigen Form arin nämlich, dass der transversale Durchmesser des Kopfes wie der Pfanne hinten nach vorn zunimmt. Schliessen beim aufrechten Stehen die Gelenken genau an einander, so ist Streckung des Fusses (Heben der Fussspitze) nicht s möglich, als indem die Tibia und Fibula im unteren Tibiofibulargelenk ausdergedrängt werden, und beim Beugen des Fusses (Senken der Fussspitze) im Gelenk ein leerer Raum entstehen, den die zuströmende Synovia ausfüllt. Spielraum, den hierbei der Kopf in der Pfanne gewinnt, wird zu Bewegungen ie verticale Axe (mit der Fussspitze lateral- und medianwärts) benutzt, die immerhin nur sehr geringfügig sind, ein blosses Wackeln, bei welchem auch rticulirenden Seitenflächen des Sprungbeins sich von den entsprechenden Knöelenkflächen abheben. Physiolog. Bemerkungen.

ür die richtige Faltung der hinteren Kapselwand bei der Plantarflexion des s ist durch die Ausbreitung der Sehne des M. plantaris in dem die Kapsel hinten her deckenden Fettgewebe gesorgt. Die vordere Kapselwand folgt, bei Dorsalflexion des Fusses, den Sehnen der langen Streckmuskeln, welche straff erselben verbunden sind.

igenthümlich, wie die Form der Gelenkflächen, ist auch die Anordnung der änder am Knöchelgelenk. Es ist ein Winkelgelenk ohne Seitenbänder. Die calcaneo-fibulare und calcaneo-tibiale, welche man dafür genommen hat, sind

---

Lig. rectum longitudinale Weitbr. *Lig. tarseum laterale ossis metat. secundi* Weber-I. *Lig. tarseum laterale metatarsi sec. ext. rectum* und *obliquum* Barkow. [2]) Ars *Lig. bifurcatum profundum* geht vom dritten Keilbein zum dritten und vierten Mittelknochen. [3]) Weitbrecht unterscheidet ein *Lig. int. profundum* vom zweiten Keil-*Lig. int. longitudinale prof.* Weber-H. *Lig. internum incurvum* M. J. Weber) und *g. int. laterale* vom dritten Keilbein (*Lig. internum rectum* Weber-H.), ein *Lig. ext.* vom dritten Keilbein und ein *Lig. ext. incurvum* (*s. obliquum* Bark.) vom Würfel-[4]) *Ligg. metatarsi lateralia* Weitbr., *media* Meckel, *propria lateralia* Weber-H.

für die Bewegungen des Sprungbeins in seiner Pfanne ganz indifferent und we weder durch die Streckung noch durch die Beugung des Fusses gespannt. ihre eigentliche Function werde ich sogleich zurückkommen. Hemmungsbä des Knöchelgelenkes sind lediglich die vier, zwischen den Unterschenkelkno und dem Sprungbein ausgespannten Ligamenta talo-fibularia und talo-tibialia und postt., und zwar, wie sich von selbst versteht, beschränken die vorderer Beugung, die hinteren die Streckung.

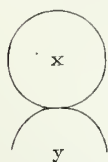
Ausser der Bewegung des Fusses um die transversale und um die vert Axe giebt es noch eine Drehung um die sagittale Axe, Rotation des Fuss wodurch der mediale oder laterale Fussrand erhoben wird; an dieser Beugung das Knöchelgelenk keinen Antheil. Für sie scheint insbesondere das hintere Spr beingelenk eingerichtet zu sein, doch dürfen wir, da Ein Knochen an den B gungen der beiden Sprungbeingelenke Antheil nimmt, das Eine nur im Zusam hange mit dem anderen betrachten.

Allerdings begünstigt die Configuration des hinteren Sprungbeingelenkes Fig. 138) nicht nur die Drehung um die sagittale Axe, sondern sie schliesst möge der Cylinderform der Articulationsebene auch jede andere Bewegung mentlich die Bewegung um die verticale und transversale Axe aus; der Vers bung der Gelenkflächen über einander in einer der Drehungsaxe parallelen tung, wodurch das Sprungbein auf dem Fersenbein vorwärts gleiten würde ausser durch die Bänder, vorgebeugt 1) durch den Widerstand, den die vo Gelenkfläche des Sprungbeins an der hinteren des Schiffbeins findet, und 2) d die abhängige, in manchen Fällen fast frontale Lage des hinteren Theils de ticulationsebene des hinteren Sprungbeingelenkes selbst.

Das vordere Sprungbeingelenk ist, von den Facetten des Gelenkkopfes sehen, eine Arthrodie; es würde also, für sich allein, Drehungen um alle Axen gestatten: um den Sprungbeinkopf würde der ganze Fuss rotiren, sich der Spitze lateral- und medianwärts, sowie auf- und abwärts drehen könne

Alle diese Bewegungsmöglichkeiten werden dadurch, dass die Pfanne Einen Gelenkes und der Kopf des anderen unverschiebbar gegen einander auf Sprungbein fixirt sind, geradezu aufgehoben, und wenn die Pfanne des vord Sprungbeingelenkes aus hartem Material, wie andere Gelenkpfannen, bestän gäbe es, trotz der cylinderförmigen und kugelförmigen Gelenkflächen, kaum starrere Knochenverbindung, als die des Sprungbeins mit dem übrigen F Der Mittelpunkt des Kugelgelenkes liegt nämlich über der Axe des Cylind lenkes und wenn also auch durch das Kugelgelenk ein Durchmesser gedacht den kann, welcher der Axe des Cylindergelenkes parallel verläuft, so fielen beide Axen nicht zusammen. Stellt in Fig. 155 der um y beschriebene gen einen (frontalen) Durchschnitt der Articulationsebene des h ren Sprungbeingelenkes, der um x beschriebene Kreis einen D schnitt des Sprungbeinkopfes vor, so ist klar, dass, so lange a y nicht zusammenfallen, die Pfanne, die den Sprungbeinkop fasst, jede Rotation der Cylindergelenkflächen um y verhinder wie die Cylinderfläche, in deren Axe y liegt, jede Drehun Kopfes in seiner Pfanne unmöglich machen muss.

Fig. 155.



Auch beweist schon die wie bei Amphiarthrosen fast g Uebereinstimmung des Umfanges der je einander entsprechende ticulationsflächen der Sprungbeingelenke, dass ihre Bewegungen nur gering cursion haben. Die Excursion aber, die sie haben, verdanken sie dem Ums dass in die Pfanne des vorderen Sprungbeingelenkes ein breiter Streifen w Substanz, das Lig. tibio-calcaneo-naviculare, eingefügt ist, wodurch die Pfann Form ändern, über dem Kopfe gedehnt und zusammengeschoben werden Auf diese Weise wird es möglich, dass der ganze Fuss einer Axendrehun

---

[1]) Adduction und Abduction nach Weber, Torsion nach Cruveilhier. Bei W heisst Rotation die Drehung in der Horizontalebene um die verticale Axe, die gew als Adduction und Abduction bezeichnet wird und, nach Analogie der entsprechende wegungen der Hand, auch Tibial- und Fibularflexion genannt werden kann.

rsenbeins im hinteren Sprunggelenke folge, ferner auch, dass das Schiffbein h um den vorderen Theil des Sprungbeinkopfes drehe, indess der untere Theil ses Kopfes auf dem Sustentaculum tali ruhend verharrt. Eine gleichzeitige ehung auch des Fersenbeins am Sprungbeine im vorderen Talusgelenke wird nn zu Staude kommen können, wenn die Gelenkfläche des Sustentaculum tali d die demselben entsprechende Facette des Sprungbeinkopfes übereinstimmend t der vorderen Partie der Articulationsebene gekrümmt sind. Dazu gehört nn noch eine nicht zu genaue Congruenz der Gelenkflächen des hinteren Sprungngelenkes, ein Lager mächtiger und comprimirbarer Synovialfalten zwischen nselben. In gelenkigen Füssen werden sich diese Einrichtungen finden und herlich beruht die Mannigfaltigkeit, die die Gelenkflächen der Fusswurzelknoen zeigen, auf den grossen Verschiedenheiten im Gebrauche und in der Ausdung der Füsse. — Uebrigens müssen auch Verschiedenheiten der Anlage zur sbildung der Fussgelenke existiren; die Articulationsebene der eben erwähnten dialen Gelenkfläche des Fersenbeins und der entsprechenden Facette des rungbeins zeigt sich schon bei Neugeborenen in verschiedenem Sinne geimmt [1]).

Dreht das Schiffbein sich für sich allein, so kann es zur Beugung und Streing des Fusses, sowie zur Adduction und Abduction, wenn auch beides nur in ingem Maasse, beitragen. Es ist bemerkenswerth, dass fast allgemein beim frechten Stehen der obere Rand der vorderen Gelenkfläche des Sprungbeinpfes frei über den Rand des Schiffbeins hervorragt, eine Hervorragung, die, e erwähnt, schon durch die Haut gefühlt werden kann (die hervorragendste lle des Fussrückens, der sogenannte Spann des Fusses, entspricht dem Gelenke ischen dem zweiten Keilbein und dem zweiten Mittelfussknochen). Jenes Uebergen der Gelenkfläche des Sprungbeins scheint darauf zu deuten, dass eine Aufrtsbewegung des Schiffbeins am Sprungbeine, als ein Beitrag zur Streckung, gesehen sei.

Haft- und Hemmungsbänder der Sprungbeingelenke sind ausser den eigentlen Ligg. talo-calcanea die langen Haftbänder zwischen Unterschenkel und sswurzel. Das Lig. calcaneo-tibiale spannt sich, wenn der Fuss lateralwärts irt (mit dem lateralen Rande gehoben) wird, das Lig. calcaneo-fibulare, wenn medianwärts rotirt wird; das Lig. tibio-naviculare hilft die Plantarflexion des sses beschränken. Das Lig. calcaneo-tibiale wird von den Ligg. talo-calcaneum ticum und mediale unterstützt, das Lig. calcaneo-fibulare vom Lig. talo-calcaim laterale. Das Lig. talo-calcaneum interosseum hindert, gleich den Ligg. iciata des Kniegelenkes, die Entfernung der Knochen von einander; möglich, s es auch als fester Punkt, als eine Art verticaler Axe zur Drehung des Ferbeins in horizontaler Richtung benützt wird.

Wichtig für den Mechanismus des vorderen Sprungbeingelenkes ist der M. ialis post., dessen Sehne unter dem membranösen Theile der Pfanne vorüberht und den Sprungbeinkopf tragen hilft. Erschlaffung dieses Muskels wäre sich allein schon ein hinreichender Grund, dass das Sprungbein zwischen dem rsen- und Schiffbein allmälig sich herabsenkte und die Wölbung des medialen ssrandes verloren ginge.

Die geringen Verschiebungen der Fusswurzelknochen in den Amphiarthrosen nmiren sich mit den Bewegungen in den Hauptgelenken. Insbesondere dient Drehung des Würfelbeins auf der vorderen Fersenbeingelenkfläche dazu, den sschlag der Rotationsbewegungen des Schiffbeins zu vergrössern. Ausserdem ten die Gelenke der vordersten Reihe der Fusswurzel- und die Mittelfussknoen Gelegenheit zu Aenderungen der Wölbung des Fusses im transversalen rchmesser. Die Art, wie die Haftbänder der Fusssohle sich der Abplattung dersetzen, erklärt sich von selbst.

---

[1]) Darum sind auch verschiedene Auffassungen der typischen Form dieser Gelenke mögh. Ich verweise auf die gleichzeitig mit der ersten Auflage dieses Handbuchs erschieen Abhandlungen von Langer und Henke und auf Meissner's Kritik der sämmtlichen sichten in dessen physiolog. Jahresbericht für 1856. S. 530.

Von den Bewegungen um die sagittale und verticale Axe sind diejenigen ergiebigsten, durch welche der Fuss am medialen Rande erhoben und mit Spitze medianwärts geführt wird; die Erhebung des lateralen Fussrandes is der Regel nur in geringerem Maasse möglich, Abduction der Fussspitze fast nicht. Die grössere Beweglichkeit der medialen Fusshälfte liegt darin, dass zwei transversale Gelenke sind, während in der lateralen Fusshälfte nur eins, dass die freiesten Gelenke, das vordere Sprungbeingelenk und das Tarso-M tarsalgelenk der grossen Zehe, dem medialen Fussrande angehören. Dem sprechend sind die die Rotation beschränkenden Haftbänder länger am later als am medialen Rande des Fusses und reicht der laterale Knöchel tiefer her

F. Zehentarsalgelenke.

F. Zehentarsalgelenke.

Im Wesentlichen stimmen diese Gelenke, was den Typus sowohl articulirenden Flächen, als auch der Kapsel- und Haftbänder betrifft, den entsprechenden Gelenken der oberen Extremität überein; doch fin sich, ausser den abweichenden Grössenverhältnissen, noch einige bemerk werthe Eigenthümlichkeiten der Form und Anordnung.

Die Pfannen der Grundphalangen der Zehen sind an sich und in ih Verhältnisse zu den Köpfchen der Mittelfussknochen den Pfannen der I gerphalangen ähnlich; die Köpfchen aber haben eine ungleichmässig Krümmung als an der Hand. Ihre Gelenkfläche zieht sich an der Rück fläche verhältnissmässig weiter hinauf; auf dem Rückentheile steht Grundphalange des ruhenden Fusses, mit dem vorderen Ende schräg wärts gerichtet; in dieser Stellung sind die Gelenkflächen der Phala und des Mittelfussknochens vollkommen congruent und bleiben es bei fo gesetzter Streckung (Fig. 156). Der vordere und untere Theil des Kö chens aber, auf welchen die Zehe bei der Beugung tritt, hat eine von d Rückentheil verschiedene Krümmung, und ist nicht selten gegen den letz ren durch eine seichte Furche oder selbst durch eine scharfe Kante ab setzt. Bei der Beugung hört also die Congruenz der Gelenkflächen a die Ungleichförmigkeit wird in manchen Gelenken durch mächtige Synov falten (Fig. 157), in anderen vielleicht nur durch Synovia ausgeglich Den unteren Rand der Gelenkfläche erreicht übrigens die Phalange a bei forcirter Beugung nicht.

Auf dem Mittelfussknochen der grossen Zehe hat die Grundphala nur eine beschränkte Bewegung. Den unteren Theil der Gelenkfläche Köpfchens nehmen die beiden Sesambeine ein, welchen entsprechend j Gelenkfläche mit drei sagittalen Firsten und zwei dazwischenliegenden fen Furchen versehen ist. Jedes Sesambein ist stark sattelförmig gekrüm concav im sagittalen, convex im transversalen Durchmesser (Fig. 158); e Rotation des Mittelfussknochens um seine Längsaxe, wenn der Fuss den Zehen, d. h. auf den Sesambeinen steht, ist demnach unmöglich [1]).

---

[1]) Die Querfasern der Kapsel zwischen den Sesambeinen werden als *Lig. oss. sesa deorum* (*Lig. jugale* Arn.) unterschieden. Barkow nennt *Lig. tarseo-sesamoideum* (*laterale oss. sesam.*) die Fasern der Kapsel zwischen der Seitenfläche des Köpfchens grossen Zehe und dem Sesambeine.

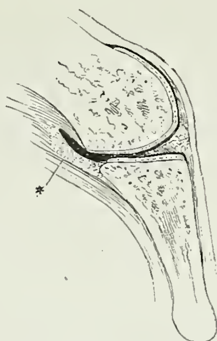
Die Kapseln der Zehentarsalgelenke sind auf dieselbe Weise, wie die Fingercarpalgelenke, durch *Ligg. capitulorum plantaria*[1]) und *dorsalia*

Fig. 156.



...echter Durchschnitt, der Längsaxe ...usses parallel, durch ein Zehen...gelenk, bei gestreckter Zehe. * Untere Kapselwand.

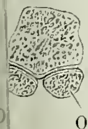
Fig. 157.



Durchschnitt in derselben Richtung an einem anderen Exemplar, bei gebeugter Zehe.

...inander befestigt, doch beträgt die Zahl dieser Bänder am Fusse ... da auch die grosse Zehe mit der zweiten so, wie die übrigen unter einander, verbunden ist. Beide Bänder des ersten Spatium interosseum entspringen dicht über einander an der Kapsel des zweiten Mittelfussknochens und divergiren gegen die Kapsel des ersten, indem das dorsale Band gegen den Fussrücken auf-, das volare gegen die Planta absteigt. In dem dreiseitig prismatischen Raume, den sie mit dem Mittelfussknochen der grossen Zehe umschliessen, liegt die Insertionssehne des M. adductor hallucis. Das Lig. capitulorum plantare des dritten zum vierten Mittelfussknochen, welches über dem Ursprunge des queren Kopfes des M. adductor hallucis liegt, ist mei... schmaler und dünner als die übrigen. Die Ligg. capitulorum dorsa... ...nd an allen Zehen, ausser der grossen, sehr schwach. Die Schleim... zwischen den Seitenflächen der Gelenkkapseln[2]) sind an den Zehen...gelenken viel beständiger, als an den entsprechenden Gelenken der Hand.

Fig. 158.



...durchschnitt ...öpfchens des ... Mittelfuss...ens mit den ...einen (*Os*).

...nter 360 Füssen war der Schleimbeutel des ersten Spatium interosseum ...l, des zweiten 353 Mal, des dritten 341 Mal, des vierten 72 Mal zugegen. ... Regel kommen deren drei vor, minder häufig vier, selten zwei. Bei Indi... vom 15. Lebensjahr aufwärts fanden sich Communicationen mit den Kap...r Zehentarsalgelenke (unter 150 Fällen drei Mal) und mit den Schleimbeu...r Mm. lumbricales und interossei (Gruber, die Bursae mucosae der Spatia ...tacarpea-phalangea und intertarseo-phalangea. Petersb. 1858).

G. Zehengelenke.

...h darf bezüglich derselben auf die Beschreibung der Fingergelenke ...sen. G. Zehengelenke.

---

[1] *Ligg. metatarsi anteriora plantaria* Meck. *Ligg. transversaria antt.* Arn. [2]) *Bursae ... intermetatarseo-phalangeae.*

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

HANDBUCH

DER

SYSTEMATISCHEN

ANATOMI

DES

MENSCHEN

VON

DR. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen.

IN DREI BÄNDEN.

ERSTER BAND. DRITTE ABTHEILUNG.

MUSKELLEHRE.

ZWEITE AUFLAGE.

MIT ZAHLREICHEN MEHRFARBIGEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSTICH.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1871.

HANDBUCH

DER

MUSKELLEHRE

DES

MENSCHEN.

VON

DR. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen.

I 161 MEHRFARBIGEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSTICHEN.

ZWEITE AUFLAGE.

BRAUNSCHWEIG,
RUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1871.

INHALT.

III. Muskellehre.

Gegenstand der Muskellehre sind die contractilen animalischen Fasern des sogenannten Fleisches, welche in den Wänden des Stammes und in den Extremitäten liegen und Theile des Skelettes unter sich und mit der Cutis verbinden, mit Ausschluss jedoch der den Mündungen der Eingeweide und der Sinnesapparaten angehörigen Fasern, deren Beschreibung, ohne eine Kenntniss dieser Eingeweide und Apparate vorauszusetzen, nicht gegeben werden kann. Inhalt.

Die Muskulatur des Stammes bedeckt in mehr oder minder mächtiger Schichte das Skelett und füllt die Lücken zwischen den einzelnen Theilen desselben aus; an den Extremitäten hüllt sie die Knochen als eine im Ganzen cylindrische Masse ein. Am Stamme wie an den Gliedern zerfällt sie je nach den Regionen in Gruppen oder Lagen; die Gruppen zerlegt man in die einzelnen Muskeln, welche am Stamme in der Regel platt, an den Gliedern cylindrisch oder prismatisch gestaltet sind. Der Muskel zerfällt in eine Anzahl gröberer paralleler oder convergirender Bündel; die gröberen Bündel zerfallen in feinere und feinere bis zu den Primitivbündeln, deren jedes in einer einfach häutigen Scheide eine bestimmte Menge der mikroskopischen Primitivfasern einschliesst.

Wo die Zerlegung der Muskelgruppe in einzelne Muskeln ihre Grenze finden, was demnach als Muskel-Individuum betrachtet werden solle, ist nicht immer leicht zu bestimmen. Im Allgemeinen richtet sich die Entscheidung nach dem Verhältniss der Muskel- zu den Sehnenfasern. Die Muskeln setzen sich nämlich an die Hartgebilde, zu deren Bewegung sie dienen, nicht geradezu fest, sondern durch Vermittelung längerer oder kürzerer Bindegewebsstränge, der sogenannten Sehnen (*Tendines*) [1], welche zwar auch aus parallelen Bündeln bestehen und der Länge nach beliebig zerfasert werden können, aber doch einerseits fester gewebt, andererseits durch deutlichere Zwischenräume von einander gesondert und daher im Ganzen selbständiger sind. Von den Sehnen aus beginnt man deshalb die Zahl der Muskeln.

[1] Flechsen. Die breiten und platten Sehnen oder Sehnenausbreitungen werden auch Aponeurosen genannt.

Präparation und Trennung der Muskeln, und als besonderen Muskel betr tet man die Summe der Bündel, welche gemeinschaftlich an Einer Se entspringen und ebenso an Einer Sehne enden.

Das Verhältniss der Muskeln zu den Sehnen wird aber in manni cher Weise complicirt. Die von Einer Sehne ausgehende Muskelsubst kann sich nach der anderen Seite hin an mehrere Sehnen vertheilen; es fliessen die von einer Anzahl Sehnen entspringenden Muskelmasse Einen Bauch zusammen und durchflechten sich, um neu abgetheilt wi in eine Anzahl Sehnen überzugehen; oder Eine Sehne giebt nach z entgegengesetzten Richtungen Muskelfasern ab, die beiderseits in Seh enden. In solchen Fällen entsteht die Frage, ob die einzelnen Bäuche eben so viele, nur theilweise verschmolzene Muskeln, oder ob sie in ih Zusammenhange als Theile von gespaltenen oder durch sehnige Zwisch substanz unterbrochenen Muskeln aufzufassen seien.

Die gangbare Nomenclatur ist hierin keineswegs consequent und du nichts als das Herkommen gerechtfertigt. Denn wenn man z. B. den M. bi brachii oder femoris zweiköpfig nennt, so ist nicht abzusehen, warum von in ähnlicher Weise in eine Sehne zusammenfliessenden Muskelbäuchen Psoas und Iliacus, oder des Biventer cervicis und Complexus, oder des Fl dig. pedis longus und der Caro quadrata Sylvii jeder als besonderer Mu aufgeführt werden soll. Es ist ebenso wenig zu verstehen, warum die meinsamen Ursprünge der Muskelbäuche nicht dieselbe Berücksichtig gefunden haben, wie deren gemeinsame Insertionen. Verfolgt man kurzen Kopf des Biceps brachii und den Coracobrachialis aufwärts Schulterhaken, oder den langen Kopf des Biceps femoris und den S tendinosus gegen den Sitzhöcker, so wird man sie ganz nach Art zweiköp Muskeln paarweise mittelst einer einfachen Sehne an den Knochen befe finden. Zwar sagt man von Muskeln mit mehrfachen Ursprüngen oder sertionen, dass sie mit dem muskulösen Theile ihrer Köpfe zu je Ei Bauche verschmelzen, und dass sie aus einem einfachen Bauche ihre Se entsenden. Doch ist dies nicht wörtlich zu nehmen. Nur in seltenen Fä in einzelnen Muskeln des Rückens und des Gesichtes, verflechten und du kreuzen sich die Muskelbündel dergestalt, dass es unmöglich wird, ein auf grössere Strecken zu verfolgen; die meisten zusammengesetzten Mus namentlich die der Extremitäten, können von Einem Ende zum andere so viele Portionen zerlegt werden, als sie Sehnen aufnehmen oder abge die Bäuche legen sich nur genau an einander und wenn es den Ans hat, als ob sie sich vermischten, so führt eine genauere Untersuchung j mal zu der Ueberzeugung, dass sich in den scheinbar einfachen Bauch oder minder weit hinauf Ausläufer der Endsehnen erstrecken, an welch Muskelbündel von verschiedenen Seiten herantreten. So besteht nu gradweiser Unterschied zwischen einfachen Muskeln mit convergire Fasern, zwei- oder mehrköpfigen Muskeln und Muskeln, welche, wie Extensor digitorum pedis longus und brevis, erst mit den periphe Enden ihrer Sehnen in der Nähe der Insertion in einander überg Physiologisch haben sie sämmtlich die gleiche Bedeutung; sie zeigen Kraft, deren Richtung durch den Lauf der gemeinsamen Sehne ange wird, in mehrere Kräfte von der Richtung der Faserung der einz

öpfe oder Muskeln zerlegt, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, 1) überaupt mehr Muskelbündel an Einer Sehne anzubringen und auf Einen Punkt es Knochens wirken zu lassen, und 2) je nach der Innervation der einzelen Köpfe die Richtung des Angriffes der Sehne zu verändern. Wegen eser Gemeinschaft der Wirkung ist es zweckmässig, was sich zugleich egen Vereinfachung der Beschreibung und Nomenclatur empfiehlt, die an ine Sehne sich ansetzenden Muskelbäuche als Theile je eines Muskels im ystem aufzuführen. Eine Ausnahme statuiren wir nur für die Fälle, wo e einzelnen Bäuche verschiedene Regionen einnehmen, so wie für die uskeln, deren Sehnen sich nach längerem Verlauf erst in der Nähe der sertion verbinden.

Eine Differenz in der Aufzählung der Muskeln entsteht ferner durch e in der Mittellinie gelegenen oder die Mittellinie transversal durchtzenden Muskeln des Körpers (M. mylohyoideus, transv. menti, palatoaphylinus u. A.), die man ganz nach Belieben für unpaare oder für in nander fliessende paarige erklären kann.

Was die Anordnung des Stoffes, die Classification und Reihenfolge, ch welcher die Muskeln abgehandelt werden sollen, betrifft, so machen h zwei Principien geltend, die man schlechthin als das anatomische und ysiologische einander gegenüberstellen kann. Das erste theilt die Musln ein nach Regionen und Schichten, das zweite nach ihren Wirkungen. weit sich die systematische Anatomie die Orientirung und das Verindniss der Formen zur Aufgabe macht, kann sie wegen der Wahl zwien jenen beiden Eintheilungsprincipien nicht zweifelhaft sein. Für den zt hat die Form und Lagerung der Muskeln, ohne alle Beziehung zur nction, schon deshalb Werth, weil hauptsächlich sie es sind, die die Geltung der Oberfläche bestimmen und die Räume begrenzen, in welchen fässe und Nerven hinziehen. Aber selbst als Grundlage für die Mechanik r Bewegungen hat die Eintheilung der Muskeln nach den Functionen r Missliches. Nicht zu gedenken, dass die Function Sache der Beurtheing ist und dass sie, wie die Geschichte bis in die neuesten Zeiten lehrt, sch beurtheilt werden kann, so liegt darin ein Uebelstand, dass sich die chanische Bedeutung der Muskeln bei den wenigsten auf einen einfachen sdruck bringen lässt. Sie ist verschieden je nach den Combinationen, welchen sich die Muskeln verbinden; ferner je nachdem ein Muskel in en oder einzelnen Theilen thätig ist, und bei gewissen, über mehrere Geke weggehenden Muskeln sogar nach dem Grade der Contraction. Anordnung.

An dem einzelnen Muskel unterscheidet man den Körper oder uch, *Venter*, den Kopf oder Ursprung, *Origo*[1]), und den Schwanz, satz oder die Insertion[2]). Welches Ende den Ursprung, welches den satz darstelle, bestimmt sich nach der Wirkung, die man dem Muskel zureibt: der Ursprung soll dem ruhenden, der Ansatz dem zu bewegenden nkte entsprechen. Hier ist einige Willkür unvermeidlich. Nicht immer mit der Contraction und Verkürzung der Fasern des Muskels eine Verkung seiner Anheftungspunkte bedingt. Die Muskeln eines Gliedes Theile des Muskels.

1) *Punctum adhaesionis, Insertion fixe.*
2) *Punctum insertionis, Insertion mobile.*

können sich spannen, ohne dass die Lage des letzteren sich irgendwie ve ändert; dann findet die Verkürzung der Muskelfasern auf Kosten einer De nung der Sehnenfasern Statt. Bei allen Muskeln, welche ruhend im Bog verlaufen, bewirkt die Contraction vor Allem eine Abflachung des Boge Muskeln dieser Art können zwischen je zwei unbeweglichen Punkten au gespannt sein, zunächst zu dem Zwecke, Theile, über welche sie hinzieh zu comprimiren (Zwerchfell, Bauchmuskeln), oder Theile, welche auf ihn ruhen, zu heben (Mylohyoideus). Gehen sie transversal von Einer Se zur anderen über die Mittellinie hinweg, so sind sie in dieser meistens se nig unterbrochen, und dann gilt die Knochenanheftung jederseits als U sprung, der mediane Sehnenstreif, *Linea alba*, als Insertion. Wie zwisch gleich unbeweglichen, so giebt es auch Muskelfasern zwischen gleich weglichen Punkten, deren jeder also in Folge der Contraction dem ande gleich weit entgegenrückt; derartige Fasern finden sich im Zwerchfell z schen den Rändern des Aorten- und des Hohlvenenschlitzes. Meist aber ist die Beweglichkeit beider Anheftungen wirklich ungleich und zw entweder so, dass die Verkürzung absolut nur in der Einen Richtung m lich ist, wie z. B. bei Muskeln, die vom Knochen in Weichtheile ge (Muskeln der Lippen, Palatostaphylinus, Cremaster) oder so, dass der s verkürzende Muskel wenigstens bei dem gewöhnlichsten und natürlichs Gebrauch den Einen Punkt zu dem anderen, ruhenden, heranzieht. So wegen in der Regel die Muskeln zwischen Rumpf und Gliedern die Glie gegen den Rumpf, die zwischen höheren und tieferen Abtheilungen Glieder verlaufenden Muskeln bewegen die tiefere Abtheilung gegen höhere, die Nackenmuskeln den Kopf gegen die Wirbelsäule, die Kie muskeln den Kiefer gegen den Schädel. Doch kommen Ausnahmen dieser Regel vor, wie denn z. B. die Beckenmuskeln vielleicht eben häufig zur Bewegung des Beckens auf dem Beine, als umgekehrt ben werden. Und fast bei jedem an zwei gegeneinander beweglichen Knoc befestigten Muskel kann die Zugrichtung sich umkehren, wenn der im wöhnlichen freiere Knochen durch Muskelkräfte oder in anderer W fixirt wird; so bewegen die Brustmuskeln von den fixirten Armen den Thorax, die Kiefermuskeln vom aufgestemmten Unterkiefer aus Kopf u. s. f.

Ringförmig in sich selbst zurücklaufende Muskelbündel, wie man allgemein in den Sphincteren zu sehen glaubte, kommen im Gebiete Muskeln des Stammes nicht vor. Der Sphincter ani, welcher wirklich k förmige Muskeln besitzt, übrigens erst mit den Dammmuskeln in der geweidelehre zur Sprache kommen wird, entspricht nicht dem Sphincter sondern den Ringfasern der Speiseröhre.

Formen. Was die Formen der Muskeln betrifft, so giebt es sehr zahlreiche schiedenheiten, von welchen indess nur diejenigen eine allgemeinere trachtung erfordern, die sich auf das Verhältniss der Muskel- zu den nenfasern beziehen. Es giebt sowohl lange als breite, sowohl platte cylindrische Muskeln, deren Bündel sämmtlich einander parallel liegen sich in gleicher Richtung in die Sehnenbündel fortsetzen; die Sehnen d Muskeln sind in der Regel dünner, aber nur wenig schmaler, als die kelbäuche. Andere Muskeln zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Bü

mmtlich oder theilweise unter Winkeln an die Sehne anstossen. Ist der uskel am Ursprunge breiter als an der Insertion, so convergiren natürlich e Muskelbündel gegen die Sehne und setzen sich dann entweder hinteraander oder übereinander an dieselbe an. Ist die Insertion breiter, so vergiren sie von der Ursprungssehne aus (Mm. recti cap. post.). Schräge isätze der Muskel- an die Sehnenfasern finden sich aber auch in Muskeln it paralleler Faserung und namentlich an vielen Muskeln der Extremitän. Von einem Röhrenknochen oder von zwei einander benachbarten entringen reihenweise Fleischfasern, welche einander parallel schräg abwärts rlaufen und sich von der Einen oder von zwei Seiten her an eine der ingsaxe dieser Knochen parallel verlaufende Sehne befestigen; im letzteren alle giebt der Muskel das Bild eines gefiederten, *M. pennatus* (Mm. intersei), im ersten Falle eines halbgefiederten, *semipennatus* (die meisten uskeln des Unterschenkels). Die Rolle, die hier der Knochen spielt, kann er auch von einer Sehne übernommen oder vielmehr fortgeführt werden. e Ursprungssehne läuft dann an dem Einen Rande oder der Einen Fläche s Muskels eine Strecke weit herab, die Insertionssehne ebenso eine Strecke it hinauf, die Muskelbündel gehen mehr oder minder steil von einer hne zur anderen und heben die Eine der anderen entgegen. Der Muskel acht den Eindruck eines halbgefiederten, wenn die Sehnen an den Rändern ander gegenüber liegen, und eines gefiederten, wenn die Sehnen sich über e Flächen ausbreiten und die Muskelbündel sich jederseits um den Rand s Muskels herum von der Einen Fläche auf die andere begeben.

Einer eigenthümlichen Verbindung von Convergenz und Fiederung r Fasern begegnen wir an einigen platten Muskeln (Deltoideus, Subapularis). Vom Ursprunge, wie von der Insertion aus, erstrecken sich rticale Sehnenblätter in den Muskel, dergestalt alternirend, dass jedes sprungsblatt nach zwei Seiten hin Muskelbündel absendet und jedes Intionsblatt die Bündel von je zwei Ursprungsblättern aufnimmt, zwischen lchen es liegt. Indem die Bündel, die am Ursprunge in einer Fläche beneinander liegen, sich gegen die Insertion übereinander (in eine gegen ie Fläche rechtwinklig gestellte Ebene) ordnen, wird der Muskel zugleich maler und dicker.

Wie sich bei diesen verschiedenen Verbindungsweisen von Muskel und hne die histologischen Elemente beider zu einander verhalten, dies ist, e der Zusammenhang der Muskel- und Sehnenfasern überhaupt, schwer ermitteln und zur Zeit noch nicht genügend festgestellt. Es bestehen ei Meinungen, die erste, dass die Primitivbündel des Muskels überall gerundet oder zugespitzt zwischen den Bündeln des Sehnengewebes enden d von ihnen umfasst werden (Gerber, Valentin), die zweite, dass sich erall gleichmässig jedes Muskelbündel in ein Sehnenbündel fortsetzt (. Fick), die dritte, dass beides vorkomme, bei geradlinigem Uebergange r Muskel- in die Sehnenfaserung eine directe Fortsetzung, bei geneigter chtung der Muskel- zur Sehnenfaserung eine abgeschlossene Endigung r Muskelbündel zwischen den Elementen der Sehne (Kölliker [1]).

---

[1]) Kölliker, mikroskop. Anat. Bd. I, S. 217 ff.; A. Fick, Müll. Arch. 1856. 425.

Fragt man nach dem Zweck oder Erfolg dieser Einrichtungen, so mu
ein Muskelbauch, dessen Fasern schräg in die Sehne eingepflanzt sin
zahlreiche, aber kürzere Fasern enthalten, als ein Muskelbauch von gleiche
Volumen mit gerader Faserung; er muss also an Resistenz und Stärke g
winnen, an Hubhöhe verlieren. Dieser letztgenannte Verlust wird no
vergrössert dadurch, dass die Verkürzung der Fasern gefiederter oder ha
gefiederter Muskeln nicht ganz der Zugrichtung der Sehne zu Gute komi
Man kann demnach annehmen, dass diese Art Muskeln da angebracht sin
wo es mehr auf die Kraft als auf die Excursion der Bewegung ankomr
vielleicht sind sie auch, wo sie, wie der Rectus femoris und Soleus, neb
gerade in die Sehne übergehenden Muskeln sich finden, hauptsächlich a
die Ausdauer in der Contraction berechnet.

Halbgefiederte Muskeln müssen die Sehne, die sie anziehen, zugle
zur Seite bewegen; dieser Uebelstand wird durch die Art der Gelenkv
bindung, wenn sie nämlich Bewegungen nur in Einer Ebene gestattet, o
durch andere mechanische Einrichtungen, Rollen oder Scheiden, in welch
die Sehnen gleiten, unschädlich gemacht.

Die Natur scheint, wie E. H. Weber sagt, die Muskelfasern ni
länger gemacht zu haben, als nöthig ist, damit sie fähig sind, sich um
so grosses Stück zusammenzuziehen, als die Bewegung erfordert, die
ausführen sollen; nach dem von E. Weber ermittelten Gesetze wird
dazu erforderliche Länge der Muskelfasern näher dadurch bestimmt, d
die stärkste, am Lebenden in Anwendung gebrachte Verkürzung des M
kels sich zu seiner grössten Ausdehnung nahezu wie 1 : 2 verhält. Ist
Raum zwischen den entlegensten Anheftungspunkten eines Muskels grös
als nothwendig, d. h. also, grösser als die doppelte Differenz zwischen d
grösstmöglichen Abstande und der grössten Näherung jener beiden Pun
so wird der überschüssige Raum entweder in angegebener Weise zur V
stärkung des Muskels durch Befiederung der Sehne benutzt, oder er w
durch eine relativ lange Sehne ausgefüllt. Durch auffallende Länge
Sehnen zeichnen sich daher die nicht eigentlich bewegenden, sondern
spannenden Muskeln, wie der M. palmaris long. und plantaris aus.
die eigentliche Function des Muskels hat die Länge der Sehne keine
deutung; ebenso bedeutungslos ist es, ob der fleischige Theil eines Mus
mehr dem beweglichen Punkte genähert ist, wie beim langen Kopfe
M. biceps humeri und beim M. semimembranosus, oder mehr dem fixen Pun
wie beim M. semitendinosus und den meisten Muskeln der Hand und
Fusses; dies wird bewiesen durch die so häufige Varietät des M. palm
longus, die in einer Versetzung der Sehne an das obere, des Muskelbau
an das untere Ende besteht, so wie auch durch das Vermögen, die Zu
richtung jedes Muskels umzukehren. Wenn dennoch an den Gliedern,
nicht etwa besondere Verhältnisse eine Ausnahme verlangen, die Inserti
sehne regelmässig die längere ist, so ist dies aus der Nothwendigkeit
erklären, dass die Extremität gegen das freie Ende eine schlanke Form
winnen sollte.

Den einfachen Muskeln gegenüber, deren Fasern gerade, conve
rend oder schräg von dem Einen Anheftungspunkte zum anderen geh
unterscheidet man zusammengesetzte Muskeln in verschiedenem Si

ɜn einfachen zunächst stehen die gezähnten oder sägeförmigen, m. *serrati* oder *dentati*; breite Muskeln mit parallelen Fasern, welche an ıer Anzahl gleichnamiger Knochen oder Knochenfortsätze des Stammes h befestigen und, diesen Befestigungen entsprechend, in Zacken oder Dentionen zerlegt werden können. Durchflechten sich die Fasern eines Musls, der mit mehreren Zacken entspringt und endet, so dass sich die von ner Zacke stammenden Fasern an mehrere Insertionszacken vertheilen, nennt man den Muskel vielspaltig, *multifidus*. Die vielspaltigen Musln kommen ebenfalls nur am Stamme, namentlich an der Wirbelsäule vor. vischen den gezähnten und vielspaltigen steht eine Form, die sich nur im neren der Brustwand findet, Muskeln, deren Ursprungszacken sich je an vei Insertionszacken vertheilen, ohne sich zu verflechten.

Terrassenförmig, *stratiformes*, möchte ich eine Art zusammengezter Muskeln nennen, die man auch den mehrköpfigen zurecknen könnte, n welchen sie sich indess dadurch unterscheiden, dass die Köpfe einen rallelen Faserverlauf haben. Es sind breite Muskeln, deren Fasern in zwei, tener in drei parallelen oder concentrischen Linien oder Zackenreihen tspringen, die zweite Reihe der Insertion näher, von der ersten Reihe geckt und an deren dem Skelette zugekehrten Fläche sich verlierend. Häufig die zweite Reihe auf einige wenige schmale Zacken reducirt und daher cht zu übersehen. In dem lockeren Bindegewebe zwischen beiden Rein pflegen Gefässstämme sich zu verbreiten. Die Mm. pectoralis major d minor, obliquus abd. ext., gluteus maximus, obturator ext., iliopsoas bien Beispiele dieser Anordnung.

Von den mehrköpfigen Muskeln (*Mm. bicipites*, *tricipites* etc.) und rer Beziehung zu den gefiederten war schon oben die Rede. Sie treten, nach der Zahl, dem relativen Volumen und der Form der Köpfe in sehr ınnigfaltigen Gestalten auf. Die häufigste Art der Verbindung ist die, ss an eine, aus einem cylindrischen oder prismatischen Bauch gerade herrgehende Sehne sich Muskelfasern fiederförmig anlegen oder, umgekehrt, ı cylindrischer Bauch an die Sehne eines gefiederten Muskels herantritt. ›n den ächt mehrköpfigen Muskeln, deren Bäuche eine Insertionssehne mein haben, sind zu sondern die Muskeln, deren einfacher Bauch an einer eischenkligen Ursprungssehne haftet (M. anconeus longus, rectus femoris).

Dieselbe Sonderung ist auch hinsichtlich der mehrschwänzigen uskeln (*Mm. bicaudati* etc.) zu machen. An die gegen die Insertion sich embranförmig ausbreitenden Sehnen schliessen sich mit unmerklichen bergängen die mehrzipfligen (Flexor digit. pedis longus) an, deren Theing sich in dem Muskelbauche nicht vorgebildet findet. Auch die Musln verdienen den Namen der mehrschwänzigen nicht, deren Bäuche, bis m Ursprunge trennbar, gemeinschaftlich an Einer Sehne entspringen. ıd so wären, wie bereits erwähnt, auch die Streck- und Beugemuskeln r einzelnen Finger grösstentheils als selbständige Bäuche zu betrachten, enngleich man sie der Bequemlichkeit wegen unter Einem Namen (Flexor d Ext. comm.) zusammenfasst. Einige wenige Muskeln bleiben übrig, ren Sehne sich noch innerhalb des Bauches theilt oder von deren mehrchen Sehnen aus sich die Muskelfasern nicht reinlich bis zu ihrem Urrunge von einander trennen lassen: dies sind die eigentlich mehrschwän-

zigen (Abductor pollicis longus, Ext. dig. pedis longus). Mit den meh zipfligen haben sie das gemein, dass ihre Insertionssehnen nicht unabhäng von einander wirken können, und ihre Sehnen sind deshalb auch dur festeres Bindegewebe untereinander verbunden, als dies bei den scheinb mehrschwänzigen, den Flexoren und Extensoren der Finger, der Fall ist.

Ist das Fleisch eines Muskels durch Sehnenfasern mehr oder mind vollständig unterbrochen, so nennt man ihn zwei- oder mehrbäuch (*digastricus*[1]), *polygastricus*). Es versteht sich, dass man die Sehne, welc zwischen die beiden Muskelbäuche eingeschoben ist, auch als Insertio sehne der beiden Bäuche betrachten kann, zumal wenn sie an Theile ang heftet ist, zu deren Bewegung sie bestimmt ist, wie die Zwischensehne d M. biventer mandibulae an das Zungenbein, des M. omohyoideus an d Bindegewebsscheide der Halsgefässe. Die Längsaxen der beiden Bäuc bilden mit einander einen Winkel, der in Folge der Contraction stumpf wird. In einigen geraden und platten mehrbäuchigen Muskeln entsprech die Zwischensehnen, die man hier *Inscriptiones tendineae* nennt, ebenfa je zwei zusammengeflossenen Endsehnen, wenn man nämlich annehm darf, dass sie, wie am M. rectus abdominis, sternohyoideus u. A., die Ste von Knochen (Rippen) einnehmen, die nicht zur Entwickelung gelan wären. Andere Zwischensehnen, wie die der tiefen Portion des M. flex dig. sublimis, des M. semispinalis capitis u. A., fügen sich einer solch Deutung nicht. Hier bleibt nur die Erklärung aus dem Zweck übrig, w cher zunächst kein anderer sein kann, als den Muskel zu befähigen, sich aliquoten Theilen seiner Länge zu contrahiren. Nebenbei kommen d Vortheile in Betracht, welche das unveränderliche Volumen der Zwische sehne bei mehrfacher Uebereinanderlagerung der Muskeln gewährt. So lie z. B. die Zwischensehne des M. omohyoideus gerade an der Stelle, wo d ser Muskel den M. sternocleidomastoideus kreuzt, und sich bei der Co traction nicht verdicken könnte, ohne zugleich entweder den Sternocleid mastoideus zu erheben oder auf die tiefer liegenden Theile einen Dru auszuüben.

Anheftung. Wie das Skelett die eigentlichen Angriffspunkte für die Zugkräfte d grossen Mehrzahl der Muskeln liefert, so bietet es ihnen oder vielmehr ihr Sehnen auch im Wesentlichen die Gelegenheiten zur Befestigung dar u ist zu dem Ende mit Vorsprüngen, Fortsätzen, Rauhigkeiten versehen, welc die Knochenlehre beschreibt. Häufig aber ist die Anheftung der Sehne die Knochen noch durch andere fibröse Gebilde vermittelt, oder es deh sich, namentlich wo die Muskelansätze sich drängen, die Insertion einzeln auf die benachbarten Weichtheile aus. Die tiefen, die Gelenke zunäch deckenden Muskeln sind nicht nur, so weit sie fleischig sind, durch straf Bindegewebe mit den Gelenkkapseln verbunden, um diese straff und gl zu erhalten, sondern auch durch ihre Sehnen mit den Kapseln verschm zen, so dass sie ganz oder theilweise aus den Kapselmembranen zu en springen oder in denselben zu enden scheinen. Es wird dadurch, so der Muskel in Thätigkeit tritt, die Kapsel von den Gelenkflächen abge gen. Wie wichtig diese Einrichtung für das freie Spiel der Gelenke i

---

[1]) *M. biventer.*

wurde schon in der Bänderlehre angedeutet und wird im Folgenden bei den betreffenden Muskeln erörtert werden. Möglicherweise beruhen die Gefahren der Verstauchung, des sogenannten Vertretens u. s. f., zum Theil darin, dass bei einer passiven, nicht intendirten Bewegung auch die Muskelthätigkeiten ausbleiben, die die Gelenkkapsel gegen Einklemmung zu sichern bestimmt sind.

Wo an einem Knochenfortsatze oder einer Kante eine Anzahl von Muskeln haftet, werden, je kräftiger die Muskulatur entwickelt ist, in um so grösserem Bereiche die Sehnen und selbst die Fascien des Einen zur Anheftung der Sehnen- und Fleischfasern des anderen in Anspruch genommen. So entspringen beispielsweise Fasern des M. teres major auf der Fascia infraspinata, des M. flexor dig. prof. auf der Sehne des M. brachialis int., des M. ext. dig. pedis longus und peroneus tertius auf der Fascie des M. peroneus longus. Die Sehne des M. pectoralis maj. endet zum Theil an der Sehne des M. deltoideus. Ganz gewöhnlich versetzt sich Ursprung oder Insertion der Rückenmuskeln von den Fortsätzen der Wirbel auf die an denselben haftenden Sehnen, und die kurzen Muskeln der Wirbelsäule sieht man zuweilen an den Sehnen der längeren entspringen und enden. Bei dieser Gelegenheit ist auch des eigenthümlichen Verlaufs der Mm. lumbricales der Hand und des Fusses zu gedenken, welche an den Sehnen der langen Beugemuskeln entspringen und, nebst den Mm. interossei, in den Strecksehnen der Finger enden.

Viele Muskelbäuche erhalten Zuwachs durch Fasern, welche an der inneren Oberfläche der sie bedeckenden Fascie und an den von derselben in die Tiefe dringenden Blättern entspringen, so wie auch von den Endsehnen der Muskeln häufig Fasern sich abzweigen, um in die Fascie auszustrahlen, sie zu spannen und mittelst derselben die Glieder zu bewegen.

Einige oberflächlich unter der Cutis gelegene platte und dünne Muskeln nehmen ihren Ursprung von der äusseren Fläche von Fascien. Sie enden am Knochen (M. subcutaneus colli) oder in der Cutis (M. risorius) oder wieder in einer Fascie (M. palmaris brevis).

Vielfach ist im animalischen Muskelsysteme von einer Einrichtung Gebrauch gemacht, wodurch, ohne die Continuität der Faserursprünge oder Insertionen zu unterbrechen, der Durchtritt von Weichtheilen zwischen dem Knochen und dem Muskelansatze ermöglicht wird. Diese Einrichtung besteht darin, dass die längs dem Knochen hinziehenden Weichtheile, Gefässe, Nerven, Muskeln oder Sehnen, von fibrösen Bogen (*Arcus tendinei*) überbrückt werden, auf welche der Muskelfaserursprung von dem Knochen sich ohne Unterbrechung fortsetzt. Der Sehnenbogen ist entweder mit beiden Enden an den Knochen befestigt oder er steht an dem Einen Ende mit einer Fascie, einer Gelenkkapsel in Zusammenhang. Er ist, wenn er über einen Muskel oder vielmehr über dessen Fascie sich hinüberschlägt, fest in diese eingewebt, wie z. B. der Sehnenbogen, von welchem die lateralen Zacken des Vertebraltheiles des Zwerchfells entspringen, in die Fascie des M. psoas und quadrat. lumborum. Hilft der Sehnenbogen aber eine Lücke zum Durchtritt von Gefässen, Nerven oder Sehnen begrenzen, so schliesst sich an seinen freien Rand eine Lage lockeren Bindegewebes oder selbst ein Schleimbeutel an, und es wird dadurch noch der Nebenzweck erreicht,

dass jede Muskelcontraction den Sehnenbogen von dem Knochen abzi die Lücke vergrössert und die in derselben enthaltenen Gebilde freier beweglicher macht.

Die Sehnenbogen kommen in sehr verschiedenen Grössen vor, kl unbeachtet und in der That keiner besonderen Erwähnung werth, wo über untergeordnete Gefässzweige hinweggespannt sind, dagegen in d pelter Hinsicht interessant, wenn sie zum Schutze bedeutenderer Org dienen und zugleich auf die Richtung des Zuges der Muskelfasern von E fluss sind. Ich verweise insbesondere auf die Beschreibungen des Zwerchf des M. serrat ant., coracobrachialis, anconeus brevis, radialis ext. brevis, ductor pollicis long., psoas, gluteus medius, adductor fem. magnus, des Verhältniss zu den Vasa cruralia bekannt ist, soleus und flexor dig. pe longus.

Fascien. Bei der Beschreibung der Muskeln die *Fascien* [1]) zu berücksichtigen, schon wegen ihres eben erwähnten Zusammenhanges mit den Muskelbäuc und Sehnen unerlässlich. An den Knochenkanten haften in der Regel Fascien zugleich mit den Sehnen der oberflächlichen Muskeln so, dass am Ursprunge unzertrennlich verwachsen, erst eine Strecke jenseits des ben in zwei Blätter auseinanderweichen. Noch eine andere enge Bezieh besteht zwischen Fascien und Muskelsehnen: der Fascie eingewebt oder d fest mit derselben verbunden sind nämlich die meisten der Bänder, Ret cula, welche die in Knochenrinnen gleitenden Sehnen in ihrer Lage f halten und jene Rinnen zu Röhren vervollständigen. Die Röhren wir nach dem Princip von Rollen bestimmend auf den Zug der Muskeln die vermittelst der Rolle aus ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkte Se verhält sich gegen den Angriffspunkt so, als ob sie an der Rolle entsprä Diese Function der Rolle fällt aber in den fibrös-knöchernen Röhren, nerhalb welcher die Sehnen eingeschlossen sind, bald der Knochenri bald dem Retinaculum zu. So gleiten z. B. die Sehnen der Fingerbe bei gebeugter Hand über das Lig. carpi volare propr., bei überstrec Hand über die volaren Flächen der Handwurzelknochen. Oft werde solchen Rinnen die einzelnen Sehnen durch Fortsätze der Fascie gegen Knochen von einander geschieden.

Wenn es aber einerseits nöthig ist, die Fascien zur Beschreibung Muskeln heranzuziehen, so knüpft sich andererseits wieder die Darstell der Fascien am natürlichsten an die der Muskeln an, da ja Form und Ve der Fascien hauptsächlich durch die Muskeln bestimmt wird, zu deren hüllung sie dienen. Was von dem atmosphärischen Bindegewebe überha das gilt auch von den Fascien; nähme man die wesentlichen Theile, also die Muskeln, hinweg, so bliebe ein Fachwerk übrig, dessen Hohlrä nur die Abgüsse der wesentlichen Theile sind, und es wäre überflüssig, den Muskeln auch noch die Blätter dieses Fachwerkes zu schildern, w sie nicht in Bezug auf ihre Stärke und Dehnbarkeit Verschiedenheiten böten, die für die ärztliche Praxis von Werth sind. Dieser Werth be darauf, dass 1) die Neigung der Körpertheile, durch Exsudate zu schwe so wie der Druck, den die Exsudate ausüben, durch den Widerstand

[1]) Sehnen- oder Muskelbinden.

F cien bestimmt wird, und 2) Flüssigkeiten und bewegliche fremde Körper, w che in die Zwischenräume der Muskeln durch Absonderung, Riss oder di ct von aussen eindringen, von den festen Fascien abgewiesen und so zu W nderungen veranlasst werden, die sich also nach den normalen Structurverhältnissen des Körpers voraus bestimmen lassen.

Nach dem praktischen Bedürfniss ist nun aber auch die Grenze zu zi hen zwischen Fascien, die einer ausdrücklichen Benennung und Beschreib g werth sind, und den atmosphärischen Bindegewebslagen, die sich von se st verstehen und deren Aufzählung nur für denjenigen von Nutzen wäre, de ihnen und damit sich selbst einen Namen machte. Die neueren Autoren, b onders in Frankreich, sind darin häufig zu weit gegangen. Wir besc änken den Namen Fascien auf die eigentlich sehnigen, durch parallele F erung ausgezeichneten Umhüllungen der Muskeln [1]). Die Schichte lockere Bindegewebes, welche die Cutis an die darunter gelegenen Theile mehr od r minder verschiebbar heftet, die sogenannte *Fascia superficialis*, gehört n h dieser Definition nicht zu den Fascien; ihre Besonderheiten werden in de Eingeweidelehre, im Zusammenhange mit der Cutis beschrieben, und w n kein anderes, als dies subcutane Bindegewebe die Oberfläche eines M skels deckt, so ermangelt er der Fascie.

Die Fascie, welche Gruppen von Muskeln oder die Muskulatur eines g zen Gliedes einhüllt, ist von der die einzelnen Muskelbäuche bedeckende Bindegewebslage, dem Perimysium, durch eine Schichte lockeren Binde ewebes geschieden. Fascie und Muskel lassen sich mit dem Finger oder n stumpfen Werkzeugen von einander trennen. Bei einigen oberflächlichen Muskeln (Pectoralis maj., Deltoideus, Gluteus max.) fällt die Fascie m dem Perimysium zusammen; sie schickt Fortsätze zwischen die einzelne Muskelbündel und es bedarf des Skalpells, um sie von der Oberfläche de Muskels abzulösen. Von den allgemeinen Fascien der Glieder begeben si zwischen den Muskelgruppen und selbst zwischen einzelnen Muskeln B tter in die Tiefe, die sich mit der Beinhaut verbinden. Dies sind die sogenannten *Ligg. intermuscularia*. Meistens dienen sie, gleich den Fascien, M skelfasern zum Ursprung.

Der Faserverlauf in den Fascien kreuzt in der Regel unter rechtem W nkel den Faserverlauf der Muskeln; er ist daher an den Gliedern meist s transversal und wo ein am Ursprunge einfaches Sehnenblatt sich im w teren Verlauf in Muskelsehne und Fascie trennt, da sind beide Gebilde li h zwei einander rechtwinklig kreuzende Faserlagen vorgebildet. An vi en Stellen erhalten indess die Fascien durch die in dieselben ausstrahle len Muskelfasern eine Beimischung longitudinaler und schräger Fasern. D stärksten Fascien, die Volar- und Plantarfascie, bestehen in ihrer ganzen A dehnung aus zwei Faserschichten, einer oberflächlichen, longitudinalen u strahlenförmig gegen die Phalangen divergirenden, und einer tiefen, tr sversalen.

Wo Muskeln oder Sehnen über scharfe Kanten und Vorsprünge der K chen verlaufen [2]), sind zur Verminderung der Reibung dünnwandige, mit Schleimbeutel.

[1]) Die in specie sogenannten Aponeurosen.

[2]) *Articulationes musculo-ossariae* M. J. Weber (Gisbert, *de articulationibus musculo-ossariis. Diss inaug.* Bonn 1856).

geringen Mengen einer der Synovia ähnlichen Flüssigkeit gefüllte Säc die Schleimbeutel, *Bursae mucosae*, unterlegt. Sie sind kuglig o eiförmig; an der Handwurzel und Mittelhand, wo sie die Sehnen e Strecke weit begleiten, haben sie im gefüllten oder aufgeblasenen Zusta eine cylindrische Form. Ihre Aussenfläche ist, so weit sie den Knoch und die dem Knochen zugekehrte Fläche der Sehne bedecken, untrennl mit dem Bindegewebe der Beinhaut und der Sehne verwachsen, und nur Uebergange vom Knochen zur Sehne sind sie frei ausgespannt. Die Gelenkkapseln angelehnten Schleimbeutel, welche sich, die Einen beständ die anderen ausnahmsweise, in die Kapsel öffnen, wurden unter der Ben nung Synovialbeutel, *Bursae synoviales*, als Ausstülpungen der Gele kapseln bereits in der Bänderlehre beschrieben. Die geschlossenen Schle beutel haben ganz denselben Bau und sind von den Synovialbeuteln a desshalb nicht scharf zu trennen, weil es Organe dieser Art giebt, welc wie z. B. der Schleimbeutel des M. iliopsoas, bald mit der Gelenkka communiciren, bald nicht [1]).

Schleimscheiden.

Von den Schleimbeuteln unterscheiden sich die Schleimscheid *Vaginae mucosae* [2]), welche die durch Röhren verlaufenden Sehnen an ih Aussenfläche und die Röhren an ihrer Innenfläche überziehen; sie stel zwei ineinander steckende Hohlcylinder dar, von welchen der innere mit sei Innenfläche an die Sehne, der äussere mit seiner Aussenfläche an die K chenrinne und das zugehörige Retinaculum angewachsen ist, indess sie e ander die freien Flächen zuwenden und an den, den Endflächen der Cy der entsprechenden Rändern mit einander zusammenhängen oder, wie n sagt, sich von der Rinne und dem Retinaculum auf die Sehne hinüberscl gen. Diese Scheiden enthalten in der Regel nur so viel Flüssigkeit, nöthig ist, um die Oberflächen schlüpfrig zu erhalten. Beständiger, als Schleimbeutel, sind sie mit einem Ueberzuge von einfachem Pflasterepit lium versehen und die Synovialzotten, die sie tragen, gehören zu den feinst

Bei einem längeren Verlauf durch Röhren, z. B. an der Beugeseite Finger und Zehen, wo es nöthig wird, den Sehnen Blutgefässe zuzuführ geschieht dies durch Vermittelung platter oder cylindrischer Bindegew stränge, der sogenannten *Vincula tendinum*, welche sich von der Innenflä der Röhre, und zwar von der Knochenrinne, zur Sehne erstrecken.

Nerven.

Die Ausbreitung der Gefässe und Nerven in den Muskeln zu schild ist Sache der Gewebelehre, und den Verlauf der Gefäss- und Nervenstän bis zum Eintritt in den Muskel zu verfolgen, sollte eigentlich der Gefäss- Nervenlehre vorbehalten bleiben. Da indess die Frage, von welchem N ven und an welcher Stelle der besondere Muskel seine Zweige erhalte praktischen Fällen nicht minder häufig Beantwortung verlangt, als die Fr wohin der besondere Nervenstamm seine Zweige sende: so habe ich weit es interessant schien, bei jedem Muskel die Bezugsquelle seiner N ven und deren Eintrittsstelle angegeben. Interessant schien dies besond

---

[1]) Eine vollständige Zusammenstellung der Synovial- und Schleimbeutel der Extr täten mit Einschluss der Bursae mucosae subcutaneae liefert Synnestvedt, en anato beskrivelse af de paa over-og underextremiteterne forekommende Bursae mucosae. stiania. 1869. [2]) Sehnenscheiden, *Vaginae tendinum*.

b den Muskeln der Extremitäten, weil die platten Muskeln des Stammes i ziemlich gleicher Weise von dem Nervenstamme der Wirbelgegend oder d Intercostalraumes versorgt werden, dem sie angehören, und daher auch s viele Nervenzweige erhalten, als sie Intercostalräume durchmessen. Den skelbäuchen der Glieder führt in der Regel nur Ein Zweig Nervenfasern z den man hier, wo die Vergleichung leicht ist, im Verhältniss zu der skelmasse, die er beherrscht, auffallend fein finden wird. Er tritt, jedoch nht ohne Ausnahme, in der oberen, d. h. dem Stamme näheren Hälfte d Muskels und auf der dem Knochen zugekehrten Fläche ein. Oefters git, wie dies vom N. accessorius, cutaneus humeri ext. u. A. bekannt ist, zischen den Bündeln Eines Muskels der einem zweiten bestimmte Nerven- zeig hindurch.

Varietäten

Die zahlreichen Varietäten der Muskeln erklären sich zum Theil aus diselben Gesetzen, welche die normale Entwickelung des Muskelsystems berrschen: es kommen Vervielfältigungen der Muskeln vor durch Spaltung nh der Länge, oder nach der Quere, indem der Lauf der Fasern durch ee intermediäre Insertion unterbrochen wird, oder nach der Dicke, durch rmehrung der Schichten, wie in dem merkwürdigen, von Tiedemann (eckel's Archiv, IV, 412) beschriebenen athletischen Körper, dessen ober- fchliche Brust-, Rücken- und Gefässmuskeln verdoppelt waren. Umgekehrt kan das System sich durch Zusammenfliessen normal gesonderter Muskeln veinfachen. Gänzlicher Mangel ereignet sich häufiger nur bei solchen Mskeln, deren Function unerheblich ist, wie bei den Spannern der Fascien, Pmaris longus, Plantaris, Psoas minor. Eine Wechselbeziehung zwischen frösem und Muskelgewebe äussert sich darin, dass, wie unbewegliche Mus- kn fibrös entarten, so auch ein zwischen beweglichen Theilen ausgespannter fröser Strang gelegentlich muskulöse Beschaffenheit annehmen kann (s. die rietäten des M. latissimus dorsi, Coracobrachialis). Manche abnorme Mus- kn werden dadurch verständlich, dass sie eine bei verwandten Thieren rgelmässige Bildung wiederholen. Für die Deutung anomaler Extremitäten- mskeln liefert die Vergleichung der oberen und unteren Extremität An- htspunkte: die zwischen beiden bestehende Analogie wird hier und da, zB. durch einen M. extensor digit. profundus statt des M. extensor indicis pprius, noch vervollständigt. Im Allgemeinen variiren die Muskeln des Smmes weniger, als die der Extremitäten und die der oberen Extremität a häufigsten, und M'Whinnie scheint den richtigen Ausdruck dafür ge- fnden zu haben, wenn er sagt, dass die Muskelgruppen in dem Maasse ge- rgeren Varietäten unterworfen sind, als ihre Anordnung und Function in d Reihe der Thiere gleichförmiger ist.

Es versteht sich, dass die Varietäten der Muskeln mit Varietäten der Gfässe und Nerven verbunden sein müssen, von welchen sie ihre Zweige epfangen; doch handelt es sich hier meist um Verästelungen untergeordne- tn Calibers, die ausser Acht gelassen werden dürfen. Da aber die Muskeln z Orientirung über die Lage der wichtigeren Gefäss- und Nervenstämme dnen, so haben ihre Varietäten, ausser dem morphologischen und physio- lgischen, auch ein praktisches Interesse[1].

[1] Deshalb habe ich mich bemüht, bei der folgenden Schilderung des normalen Verhal- ts der Muskeln die Abweichungen möglichst vollständig zusammenzustellen. Als Quellen

Wirkung.

Herkömmlicher Weise fügen die anatomischen Handbücher jedesı der Beschreibung des einzelnen Muskels eine Angabe über seine Wirkı bei. In der That scheinen die Schlussfolgerungen aus der Betrachtı der Anheftungspunkte und der Richtung der Muskelfasern auf die Leistı gen der letzteren so nahe zu liegen, dass man gleichsam Anstand genc men hat, die physiologische Forschung deshalb erst noch besonders zu mühen. Auch ist die Methode der Untersuchung zum Theil eine ana mische, so dass das Resultat sich bei der Präparation des Muskels v selbst darbietet. Dennoch halte ich jene kurzen Notizen über die Functi wie sie gewöhnlich gegeben werden, nicht für zweckmässig. Für die e fachen, klaren Fälle, für welche sie hinreichen würden, sind sie entbehrli

---

dienten, neben den bekannten anatomischen Handbüchern, eine Anzahl von Abhandlun von welchen ich diejenigen, die sich über eine grössere Anzahl von Varietäten verbrei ihrem vollständigen Titel nach hier aufführe, um sie weiterhin nur mit dem Namen Autors kurz zu bezeichnen:

Zagorsky, P., observationes anatomicae de musculorum quorundam corporis hun varietate minus frequente. Mém. de l'acad. des Sciences de St. Petersbourg. T (1809), p. 355.

Fleischmann, G., Anatom. Wahrnehmungen. Abh. der physikal. med. Societät zu langen. Bd. I. (1810), S. 23.

Kelch, Beiträge zur pathologischen Anatomie. Berlin 1813. 8. S. 30.

Wagner, R., Beobachtungen ursprünglicher Bildungsabweichungen. Heusinger's Zts für organ. Physik. Bd. III. (1828), S. 327.

Lauth, E. A., variétés dans la distribution des muscles de l'homme. Mém. de la d'histoire naturelle de Strasbourg. T. I. (1830).

M'Whinnie, M., on the varieties in the muscular system of the human body. Lond. n gaz. new series. Vol. II. (1846), p. 184.

Hallett, C. H., an account of the anomalies of the muscular system, met with in dissecting-room of the university during the years 1846 - 1847. The edinb. n and surg. Journ. 1848. Jan. p. 1.

Schwegel, über Muskelvarietäten. Wien 1859. 8. A. d. 34. Bande der Wiener Sitzungsberic

Budge, J., Beschreibung eines neuen Muskels und mehrerer Muskel- und Knochenvarietä Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. VII. (1859), S. 273.

Wood, J., on some varieties in human myology. Proceedings of the royal society. June 18

— additional varieties in human myology. Ebend. June 1865.

— Variations in human myology observed during the winter-session 1865 - 1866 at Ki College. Ibid. June 1866.

— Variations in human myology observed during the winter-session 1866 - 1867 at Ki College. Ibid. May 1867.

— Variations in human myology observed during the winter-session 1867 - 1868 at Ki College. Ibid. June 1868.

Macalister, notes on muscular anomalies in human anatomy. Proceed. of the royal i acad. 23. April 1866.

— further notes on muscular anomalies in human anatomy. Dublin 1868. 8.

Hellema, D., eenige ontleedkundige afwijkingen, waargenomen in de sectiezaal van marine-hospitaal te Willemsoord. Geneeskundig Tijdschr. voor de Zeemagt. 5. Ja (1867), 1. Afl.

Calori, L., di alcuni muscoli soprannumerarii degli arti. Memorie delle accademia d scienze dell' istituto di Bologna. 2. ser. T. VI. (1867), p. 137.

— Interno ad alcune varietà incontrate nella musculatura degli arti superiori. Ebendas. p. 1

Clason, E., on muskelanomalier. Upsala läkare-förenings förhandlinglar. Bd. II. (18 p. 417. Bd. IV. (1869), p. 244.

Bankart, Pye-Smith and Phillips, notes of abnormalities observed in the dissect room during the winter-sessions of 1866 - 1867 and 1867 - 1868. Guys hos reports. 3. ser. Vol. XIV. (1869), p. 436.

Inn dass ein Muskel, der vom Stamm zum Oberarm geht, den Arm an
d Stamm oder, bei befestigtem Arm, den Stamm an den Arm heranzieht,
bucht, wenn die Muskelwirkung im Allgemeinen erörtert ist, nicht speciell
hvorgehoben zu werden. Bei anderen und zwar bei vielen Muskeln
lgt, wie schon die darüber bestehenden Controversen bezeugen, die Func-
tn nicht so auf flacher Hand, und dann ist es auch unthunlich, sie mit ein
par Worten zu erledigen. Es genügt nicht, den Ursprung und die Inser-
tn des Muskels zu berücksichtigen oder mittelst des frei präparirten Mus-
ks eine Zerrung auszuüben; denn die Art, wie ein Muskel innerhalb seiner
Fscie eingeschlossen ist, hat wesentlichen Einfluss auf die Richtung seines
Wges. Sicherere Anhaltspunkte lassen sich gewinnen, wenn man die Stel-
lngen der Glieder ermittelt, bei welchen der fragliche Muskel abwechselnd
sh spannt und erschlafft; dieselbe Stellung, bei welcher er im Tode er-
slafft, wird im Leben die Folge seiner Contraction sein. Manche Auf-
slüsse über die Wirkung einzelner Muskeln giebt an Leichen die Unter-
schung während der Todtenstarre und die Durchschneidung der starren
Iuskeln, wonach Bewegungen der Glieder ausführbar werden, welche der
ctrahirte Muskel verhindert hatte, sodann am Lebenden die Beobachtung
c Lähmungen und Contracturen, der Schwellungen und Spannungen der
Iuskeln bei angestrengten willkürlichen Bewegungen, die Prüfung mittelst
laler Anwendung des Galvanismus nach Duchenne's Vorgang. Aber
sliesslich lehrt uns Alles dies nur die möglichen Functionen der Mus-
kln kennen, und giebt keine Gewähr, dass der Organismus von diesen
öglichkeiten Gebrauch mache, so lange nicht auch die Combinationen, in
lchen die Muskeln wirken, in Betracht gezogen werden. Es giebt Mus-
kln, von welchen wir einzelne Fasern bewegen lernen, und andere, die
elleicht nie anders als in Gruppen thätig sind. Diese angeborne Coor-
nation der Muskeln erklärt, warum mitunter für denselben Zweck zwei
rschiedene Muskeln bestellt sind, wie z. B. je zwei Spanner der Beuge-
te der Knie- und Ellenbogengelenkkapsel, von denen der Eine (M. bra-
ialis, semimembranosus) mit den Muskeln des Oberarms und Oberschen-
ls, der andere (M. radialis ext. br., popliteus) mit den Muskeln des Un-
tarmes und Unterschenkels in Contraction geräth. Ueberhaupt wird man
i der Theorie der Muskelbewegungen am besten den Weg einschlagen,
r sich auch in anderen physiologischen Fragen bewährt; von den that-
chlichen Bewegungen aus wird man zur Untersuchung der Mittel, durch
elche sie zu Stande kommen, fortschreiten. In dieser Weise fangen auch
e neueren Handbücher der Physiologie an, sich des Stoffes zu bemächtigen,
d so werden die anatomischen Handbücher, wenn sie weder Selbstver-
ändliches breit wiederholen, noch Zweifelhaftes kurz abmachen wollen, die
ıbrik „Wirkung" in der Muskellehre am besten ganz aufgeben.

Ich wollte die Trennung der physiologischen Seite der Muskellehre
n der anatomischen principiell rechtfertigen, damit sich danach die An-
rüche bemessen, die an ein anatomisches Werk zu machen sind; diese
ennung streng durchzuführen, liegt aber nicht in meiner Absicht. Eine
rgfältigere Zergliederung der Muskeln liefert ungesucht Winke über deren
ätigkeit, die dem Physiologen zu Statten kommen; was sich an derartigem
aterial ergab, habe ich in Anmerkungen beigefügt. Auf der anderen

Seite darf man auch die Vortheile nicht verschmähen, welche bei dem S dium der Muskeln die Rücksicht auf den Zweck, dem sie dienen, gewäh Die Einrichtung der Gelenke sagt uns voraus, wie die Muskeln, um möglichen Bewegungen auszuführen, angeordnet sein können und müss das Vertrauen auf die Zweckmässigkeit unserer mechanischen Appar spornt zu weiteren Forschungen an, so lange die Resultate der vorhanden keinen vernünftigen Sinn geben.

Bedeutung. Indessen ist der teleologische Gesichtspunkt oder der Nutzen nicht Einzige, was den Formen der Muskeln Bedeutung giebt; sie werden au durch die genetische Betrachtung erklärt, welche den verwickelten Appa des menschlichen Muskelsystems von den einfacheren Entwickelungsstuf ableitet, die sich im Embryo oder bei niederen Thieren finden. Eine solc vergleichende Myologie steht, wie von selbst einleuchtet, mit der vergl chenden Osteologie im engsten Verbande und setzt die letztere voraus. Allgemeinen sind zwei Beziehungen hervorzuheben, in welchen sich die A hängigkeit der Entwickelung der Muskeln von der des Skelettes zeigt.

1. Die Eine wurde schon in der Bänderlehre erwähnt; sie betri das Verhältniss der muskulösen Stränge zu den fibrösen und lässt sich aussprechen: Stränge, welche der ursprünglichen Anlage nach muskul sind, werden fibrös, wenn die Knochen, zwischen welchen sie verlauf ihre Beweglichkeit verlieren, und so treten analoge Faserzüge hier als Ha bänder, dort als Muskeln auf, je nachdem die Skeletttheile, die sie verbi den, fest oder beweglich zusammenhängen. Als Beispiele führe ich kurzen Muskeln der Hals- und Bauchwirbel und die ihnen entsprechend Bänder der Brustwirbel an. Auch die Faserausbreitung zwischen der Spi ischiadica und dem unteren Ende der Wirbelsäule erscheint, je nach d Beweglichkeit der Beckenstücke, bald als Band (Lig. sacrospinosum), bald Muskel (M. coccygeus).

2. Muskeln, welche sich von entgegengesetzten Richtungen an eine Knochen ansetzen, fliessen ineinander, wenn dieser Knochen schwindet; u gekehrt zerfallen einfache Muskeln in zwei und mehr, wenn sie auf ihre Wege Gelegenheit zur Anheftung an Knochen finden; sie werden durch d eingeschobenen Skeletttheil unterbrochen und sie machen gleichsam an de selben Station, bevor sie sich weiter fortsetzen. Der gerade Muskel der vo deren Rumpfwand, der sich bei den niederen Amphibien vom Becken zu Unterkiefer erstreckt, zerfällt, wie Thorax und Zungenbein hinzutreten, Rectus abdominis, Sternohyoideus und vorderen Bauch des Biventer mand bulae. Aus den schrägen Bauchmuskeln werden an dem Theile des Rumpf welcher entwickelte Rippen trägt, die Intercostalmuskeln; die Muskeln, welc kreisförmig den obersten Theil des Schlundes umgeben, scheiden sich dur Dazwischenkunft des Kiefers in Buccinator und cephalopharyngeus; ein de Latissimus analoger Muskel zerlegt sich an der unteren Spitze des Schulte blattes in Rhomboideus und Teres maj. Die Richtigkeit dieser Auffassu erweist sich dadurch, dass von manchen dieser Muskeln constant einzel Bündel an dem Knochen, der die Unterbrechung bewirkt, ununterbroch vorübergehen. So entspringen mit dem M. sternothyreoideus Fasern, welc an dessen lateralem Rande bis zum Zungenbeine verlaufen, wo sie sich m dem M. thyreohyoideus inseriren; so giebt der M. subcutaneus colli an se

ni beiden Rändern Fasern zum Mundwinkel und zur Unterlippe, während ꞏ breiter mittlerer Theil am Unterkiefer endet, um sogleich neu von dnselben zu entspringen und als M. quadratus menti zur Unterlippe zu v laufen.

Mit dieser Vervielfältigung der Muskeln durch Zerlegung ist öfters nh eine Vervielfältigung durch Schichtung verbunden. Während eine Ferlage an den Knochen, über welche sie hinzieht, sich unterbricht, setzt ie andere über die intermediären Anheftungsstellen hinweg. Natürlich ist die letztere Lage, welche entlegenere Punkte verbindet, die oberflächiere; doch kommen Ausnahmen vor, wo die Sehnen eines tieferen Muskel durch Lücken der Sehnen eines oberflächlicheren setzen, um jenseits d Insertionen der oberflächlichen sich anzuheften (Finger- und Zehenbeuger), er wo die oberflächlichen Muskeln nach zwei Seiten auseinanderweichen, u die tieferen durchzulassen.

Auf jenes Princip kann man namentlich die Muskulatur der Extremiän zurückführen, deren dem Rumpfe nächstes Glied an der Beuge- wie r der Streckseite zwei Schichten enthält, eine oberflächliche, über zwei lenke (Schulter- und Ellenbogengelenk, Hüft- und Kniegelenk) sich forte ende, und eine tiefere, welche in zwei Absätzen, vom Gürtel zum Armd Schenkelbeine und wieder von diesem über das Ellenbogen- oder Kniepnk zum Unterarm und Unterschenkel geht. Auch bezüglich der Function e n wir in dem zweigelenkigen Muskel der oberflächlichen Schichte ein Auivalent der beiden Muskeln oder Muskelgruppen der tieferen Schichte. De zweigelenkige Muskel wird im Anfang seiner Contraction von dem obee der entsprechenden eingelenkigen Muskeln unterstützt.

A. Muskeln des Stammes.

A. Muskeln des Stammes.

Die eigentlichen Muskeln des Stammes, in den Wänden des Doppeles gelegen, welches die Centralorgane des Nervensystems und die Eineide umschliesst, können zunächst keinen anderen Zweck haben, als on und Caliber des Rohres zu ändern. Bedingung ihrer Wirksamkeit t dass das Volumen des Inhaltes des Rohres veränderlich, oder dass der ilt weich und verschiebbar sei. Ist er von veränderlichem Volumen, nn durch eine gleichzeitige Verkürzung aller Muskelfasern der Raumlt des Rohres vermindert werden. Ist der Inhalt nur verschiebbar, so n nur partielle Contractionen möglich, die active Verengung an Einer te ist zugleich Ursache einer passiven Erweiterung an einer anderen.

Das Volumen des Inhaltes kann in doppelter Weise sich verringern, dn es entweder vermöge seiner Elasticität zusammengedrückt oder durch ungen der Röhre theilweise ausgetrieben wird. Im vegetativen Rohre n höheren Wirbelthiere bestehen beide Möglichkeiten nebeneinander: d Verengung der Brust- und Bauchhöhle dient, insofern nicht die natürn Oeffnungen Widerstand leisten, zugleich zur Entleerung der Höhlen u zur Compression der in denselben beständig enthaltenen elastisch-flüsg Stoffe. Von der zur Austreibung des Inhaltes der Höhlen verwendn Muskelkraft geht regelmässig ein Theil durch die Compression der

in der Lunge und im Darm enthaltenen Luft verloren. Ausserdem find noch, bei ungleichmässiger Zusammenziehung der Wände, ein Verlust Kraft dadurch Statt, dass die schlafferen Theile der Wand dem Andran des Inhaltes nachgeben.

Die einfachste Anordnung der Muskulatur zur Verengung eines Schla ches, wie sie sich in der Leibeshülle niederer Gliederthiere und in den co tractilen Canälen der höheren Thiere findet, ist die in zwei einander rech winklig kreuzenden Schichten, einer longitudinalen und einer transversal oder ringförmigen. Fast allgemein liegt, wo diese beiden Schichten ihrer Einfachheit bestehen, die longitudinale an der äusseren Seite d transversalen. Dass die longitudinalen Fasern zur Verkürzung, die kre förmigen zur Verengung des Rohres dienen, braucht nicht gesagt zu we den; partielle, auf einzelne Bündel der Schichten beschränkte Zusamme ziehungen bewirken von Seiten der kreisförmigen Fasern Einschnürung des Rohres, von Seiten der longitudinalen Fasern Einknickungen oder Be gungen nach der zusammengezogenen Seite.

Mit dem Auftreten des Skelettes modificirt sich die Wirkung und co plicirt sich der Bau der Muskeln des Stammes. Jede der beiden ursprün lichen Hauptschichten zerfällt in eine Anzahl von untergeordneten Schicht welche zum Theil die äussere, zum Theil die innere Fläche des knöchern Gerüstes einnehmen. Von den untergeordneten Schichten zerlegt sich eine und andere wieder je nach der Zahl beweglicher Ringe, in die Rohr zerfällt, in mehr oder minder selbständige und, gleich den Wirb und Rippen, über einander gereihte Muskeln. Die Unterabtheilungen ei Hauptschichte nehmen schräge, je einander kreuzende Richtungen an; werden einzelne Muskeln der Einen und anderen Hauptgruppe in Bez auf den Faserverlauf einander ähnlich und unterstützen einander in ih Bewegungen.

Wenn an der Berührungsstelle des vegetativen und animalischen Roh eine starre Axe, die Säule der Wirbelkörper, sich entwickelt, so verlie die longitudinalen Faserzüge die Fähigkeit, den Stamm zu verkürzen, es bleibt ihnen nur die Function, denselben nach verschiedenen Richtun zu beugen. Sie lassen alsdann die seitlichen Wände des Rumpfes frei reduciren sich auf eine vordere und hintere, bandartige oder prismatis Masse, deren jede aus zwei symmetrischen Hälften besteht. Die sym trischen Hälften der vorderen longitudinalen Masse scheidet an Bauch Hals (im Bereiche des Brustkorbs fehlen sie) ein schmaler Sehnenstreif, Linea alba; die symmetrischen Hälften der hinteren longitudinalen M liegen zum grössten Theile in den Furchen zu beiden Seiten der Wir dornen und reichen bei den höheren Wirbelthieren lateralwärts nicht wei als bis zu den Winkeln der Rippen. Nur eine verhältnissmässig geri Zahl von Muskeln nimmt, in gleichfalls symmetrischer Anordnung, die dere Fläche der Wirbelkörper und Querfortsätze ein. Bezüglich ihrer kung gleichen diese den in der vorderen Rumpfwand gelegenen longit nalen Muskeln; sie beugen den Stamm vorwärts, während die an der Rü seite der Wirbelsäule gelegenen Muskeln ihn rückwärts beugen (strecke

Was die kreisförmigen Fasern betrifft, so bietet ihnen das animali Rohr, dessen Inhalt unveränderlich ist, dessen Wände entweder vollkom

köchern oder aus alternirenden knöchernen und häutigen Ringen gebildet sd, keine Gelegenheit zur Thätigkeit; daher wird ihr Zusammenhang in d hinteren Mittellinie vollständig unterbrochen: sie zerfallen in zwei sym- ntrische Platten, welche jederseits neben der Wirbelsäule oder an der- sben beginnen und, wo sie am vollkommensten ausgebildet sind, in der vderen Mittellinie mittelst ihrer Sehnen zusammenstossen. Diesen voll- knmensten Grad der Ausbildung erreichen sie am Bauche; jede Platte bteht aus drei Schichten, einer äusseren, medianwärts absteigenden, einer ntleren, medianwärts aufsteigenden und einer innersten, eigentlich trans- vsalen. Am Brustkorbe sind die beiden Platten auch in der vorderen Mtellinie durch das Brustbein getrennt; die innerste Schichte erstreckt sı vom Brustbein seitwärts in der Regel nicht über die Rippenknorpel haus, sie fehlt an der Seitenwand und erscheint erst wieder an der hinte- r Wand neben der Wirbelsäule; die äussere und mittlere Schichte theilt sı jederseits in so viele Muskeln, als es Intercostalräume giebt. Am Hlse kommen Muskeln vor, die Scaleni, welche durch ihren Zusammen- hıg mit den Rippen und den rippenartigen Querfortsätzen der Halswirbel, swie durch ihre Schichtung, in dreifacher Lage hintereinander, an die kisförmige Muskulatur der Brust- und Bauchwand erinnern; die Richtung ier Fasern, welche eine ziemlich gleichmässig lateralwärts absteigende ist, wcht allerdings von der Faserrichtung der Muskulatur der Bauchwand be- dtend ab; von den longitudinalen Muskeln der vorderen Region des Halses sil sie durch ansehnliche Zwischenräume geschieden.

Ich habe erwähnt, dass in Wänden, welche von longitudinalen und rigförmigen Muskelzügen gebildet werden, die ersteren in der Regel die asere, die letzteren die innere Schichte einnehmen. So ist auch das Ver- hniss beider Muskelzüge, so weit sie einander decken, am Stamme der Wbelthiere. Doch kann dies dadurch verhüllt werden, dass von der tasversalen Muskelplatte ein Sehnen- oder Fascienblatt entspringt und si über die Aussenfläche der longitudinalen Muskeln hinüberlegt. Der vdere longitudinale Bauchmuskel (M. rectus abdom.) wird so von einer nösen Scheide umschlossen, deren äusseres Blatt die Sehne der äussersten Sichte der transversalen Muskelmasse (des M. obliq. abd. ext.) zu sein scint. Die longitudinalen Muskeln an der hinteren Fläche der Wirbel- säe bedeckt eine Fascie, welche theilweise der mittleren Schichte der rasversalen Muskeln (dem M. obl. abd. int.) zum Ursprunge dient. Mus- keı, welche, wie die Serrati post., über die longitudinalen Muskeln hinweg, nvesentlich transversaler Richtung, von Dornfortsätzen zu Rippen verlau- e sind als höher entwickelte, d. h. contractil gewordene Theile dieser Fcie zu betrachten.

Um zu der eigentlichen Muskulatur des Stammes zu gelangen, muss m eine Anzahl oberflächlicher Muskeln ablösen, welche von der Wirbel- säe, dem Brustbeine und den Rippen an die Extremitäten und deren Gür- egehen. Sie verstärken, besonders am Brusttheil des Rumpfes, die Lage le transversalen Muskeln und sollen sich denselben, wenn die Extremitäten egestellt werden, zur Bewegung der Rippen associiren. So gehören sie ieicht nicht einmal functionell ausschliesslich den Extremitäten an. Nach le in der Einleitung ausgesprochenen Grundsätzen handle ich sie mit den

Muskeln des Stammes ab. Für den vorliegenden Fall rechtfertigt sich di um so mehr, da, wie sich zeigen wird, auch eigentliche Muskeln des Sta mes sich mit ihren Ursprüngen auf den Extremitätengürtel versetzen (d vorderen Halsmuskeln auf das Sternalende des Schlüsselbeines, der M. s crospinalis auf das Darmbein).

Da die Bogen des animalischen Rohres, entsprechend der Gleichmä sigkeit seines Inhalts, sich gleichförmiger verhalten, als die Bogen des v getativen Rohres mit seinen mannigfaltigen Eingeweiden, so sind auch d Muskeln längs des Rückens gleichförmiger als an der vorderen und se lichen Rumpfwand und es erweist sich zweckmässig, die Muskeln d Rückengegend im Zusammenhange zu beschreiben, dagegen die Musk der vorderen und Seitenwand des Stammes je nach den Regionen zu tre nen in Bauch-, Brust- und Halsmuskeln. Unter Rückenmuskeln v stehen wir aber, dem allgemeinen Brauche gemäss, nur die an der Rüc seite der Wirbelsäule befindlichen; die Vorderfläche der Hals- und ober Brustwirbel bedecken Muskeln, die sich bequemer an die Halsmuskeln a reihen; von der Vorderfläche der oberen Bauchwirbel entspringt d Zwerchfell, ein die Rumpfhöhle horizontal durchsetzender Muskel, d die Brust- und Bauchhöhle von einander scheidet und bei den Bauchm keln seine Stelle findet. Die Muskeln, welche von der Vorderfläche d Bauch-, Kreuz- und Steisswirbel theils ab-, theils lateralwärts zum Gür und oberen Ende der unteren Extremität verlaufen, lassen sich von den a Becken entspringenden Muskeln der unteren Extremität nicht trennen.

Am Kopfe und an der unteren Beckenwand macht der Durchbru der vegetativen Organe eigenthümliche Muskeleinrichtungen nothwend man stellt die Muskeln am oberen Ausgange des vegetativen Rohres m den oberflächlich gelegenen Muskeln der Sinnesorgane und denen der Ha des Schädels unter dem Namen Kopfmuskeln zusammen. Die Musk der Dammgegend können, da die Beschreibung der äusseren Genitali vorausgehen muss, erst in der Eingeweidelehre dargestellt werden.

I. Rückenmuskeln.

I. Rückenmuskeln.

Die Rückenmuskeln verbinden Knochen der Wirbelsäule unter si mit dem Schädel, mit Rippen und mit Knochen der oberen Extremität. A Schädel ist es die Nackenfläche des Hinterhauptbeines (Knochenl. S. 7 und die Gegend des Warzenfortsatzes, welche von den Insertionen d Muskeln eingenommen wird, und zwar ist bezüglich der Muskelansätze d Hinterhauptsschuppe geradezu einem Dornfortsatze, der Warzenfortsatz u die Umgegend einem Querfortsatze gleich zu achten.

Im Verhältniss zum Stamme sind die Extremitäten, im Verhältn zur Wirbelsäule sind die Rippen der beweglichere Theil. Darnach set wir also den Ursprung der Muskeln, die zwischen Stamm und Extremitä verlaufen, auf den Stamm, den Ursprung der zwischen Wirbelsäule u Rippen verlaufenden Muskeln auf die Wirbelsäule. Für die Muskeln, w che einzelne Abtheilungen der Wirbelsäule (den Schädel eingeschloss gegen einander bewegen, darf man, da die Wirbelsäule im Allgemei und besonders in aufrechter Stellung von unten nach oben an Beweglie

kt zunimmt, je die abwärts gelegenen Anheftungen als Ursprünge, die a wärts gelegenen als Insertionen betrachten und demnach alle longitudi- nen Rückenmuskeln aufsteigende nennen. Dies gilt auch für diejenigen M skeln der Wirbelsäule, welche, so weit sie sich am Brustkorbe hinauf er- strecken, mit Rippen in Verbindung treten.

Die Masse der Rückenmuskeln reicht unten bis an den vierten Kreuz- wbel, oben bis zur oberen Nackenlinie des Hinterhauptbeines; median- wrts grenzt sie an die entsprechende Muskelmasse der anderen Körper- hfte und ist von ihr längs den Kreuz-, Bauch- und Brustwirbeln durch d Wirbeldornen und die Ligg. interspinalia, längs den Halswirbeln bis zu Schädel, durch das Lig. nuchae getrennt. Bis zum siebenten Hals- wbel hinauf begrenzen die symmetrischen Muskelmassen eine mediane F che, in deren Grund die Spitzen der Wirbeldornen leicht sichtbar und o selbst für das Auge unterscheidbar sind; im Nacken verflacht sich diese Gbe und gegen die Protuberantia occip. ext. verbreitert sie sich; die Dor- n sind nur bei tiefem Drucke zu fühlen, und die Muskeln lassen sich über d Mittellinie hinaus von Einer Seite zur anderen verschieben. Lateral- wts ist die Grenze der Muskulatur des Rückens am wenigsten scharf.

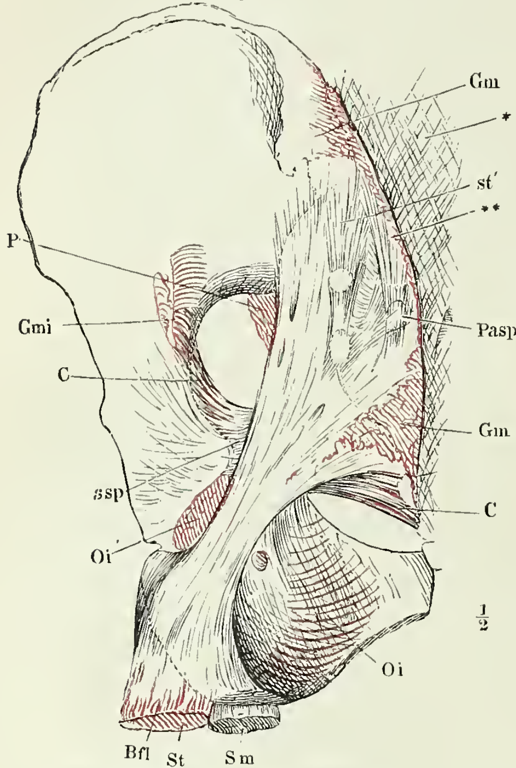
Eine Anzahl oberflächlicher Lagen, deren Fasern sämmtlich von Wir- bdornen oder den Dornen analogen Theilen an Hals und Schädel entsprin- g und im Ganzen lateralwärts gerichtet sind, endet staffelförmig, die äusserste Lage (*M. trapezius*) an dem knöchernen Gürtel der oberen Ex- tmität, die nächst tiefere (*Mm. rhomboidei*, *teres maj.*, *latissimus*) an der Bis des Schulterblattes und am Armbein, die dritte (*Mm. serrati postici*) an d Rippen. Es folgt eine vierte Schichte (*Mm. splenii*), welche den Ueber- gg zu den eigentlich longitudinalen Muskeln bildet, auf die Nackengegend bchränkt, ebenfalls von Dornen entspringend und zu Querfortsätzen der oren Halswirbel und des Schädels steil aufsteigend.

Die tiefen, eigentlich longitudinalen Muskeln des Rückens füllen am Bkentheile der Wirbelsäule den Raum zwischen den Dornen des Kreuz- bnes und der Tuberosität des Darmbeines; an den Bauch- und Halswirbeln dcken sie die Querfortsätze bis zu deren Spitzen, am Brustkorbe reichen si seitlich bis zu den Winkeln der Rippen, am Schädel bis zum Warzen- fosatze. Wir theilen sie zunächst ein in lange oder zusammengesetzte un kurze oder einfache Muskeln. Kurze Muskeln verlaufen von Wirbel zu Wbel meist zwischen gleichnamigen Fortsätzen und von Querfortsätzen ab- wts zur nächsten oder zweitnächsten Rippe; sie liegen zum Theil neben le Rande der langen Muskeln, zum Theil bedeckt von denselben. Die lagen Muskeln sind gleichsam aus vielen kurzen zusammengeflossen: der lechige Theil derselben nimmt zahlreiche Ursprungssehnen auf und giebt an der anderen Seite ebenso zahlreiche Insertionen ab; nur in grösseren Zwschenräumen deuten tiefere Einschnitte zwischen den Fascikeln eine Trnnung des Muskels in Abtheilungen an, die den Regionen der Wirbel- säle entsprechen.

Solcher zusammengesetzter Muskeln giebt es drei, die in der Lenden- gegend einander theilweise decken, nach oben aber sich fächerförmig ent- an und mehr nebeneinander zu liegen kommen. Der mittelste und tiekste (*M. transverso-spinalis*) füllt den Raum zwischen den Wirbeltubero-

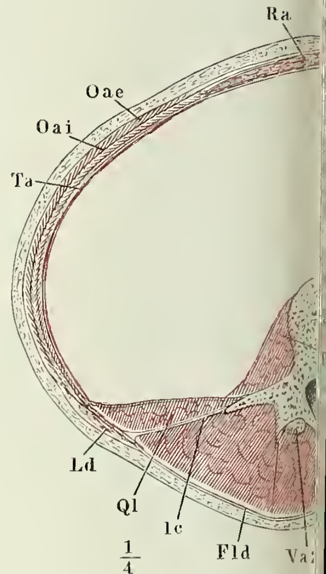
sitäten (Knochenl. S. 36) und den Dornen; er besteht aus mehreren Schic ten, deren Fasern, je oberflächlicher sie liegen, um so steiler und über ei um so grössere Zahl von Wirbeln hinweg medianwärts aufsteigen. A seinem medialen Rande verläuft, von Dornen zu Dornen, der *M. spinali* lateralwärts neben dem M. transverso-spinalis findet sich der *M. sacr*

Fig. 1.



Hintere Beckenwand, von hinten. *Pasp* Proc. art. spur. *ssp* Lig. sacrospin. Mm. gluteus max (*Gm*) und med. an den Ursprüngen abgeschnitten. *Gmi* Ursprung des M. gluteus minimus an der Incisura ischiad. maj. *Oi* M. obturator int. von seiner Fascie bedeckt. *Oi'* derselbe, beim Austritt aus der Incisura ischiad. min. durchschnitten. *P* M. pyrif., beim Austritt aus der Incisura ischiad. maj. durchschnitten. *C* M. coccygeus. * Fascia lumbodorsalis. ** Eingewebtes Bündel von der Spina post. sup. oss. ilium zum Proc. artic. spur. des dritten Kreuzwirbels.

Fig. 2.



Horizontalschnitt der Bauchwand du den Körper des dritten Bauchwirb *lc* Lig. lumbocostale. *Ip* M. iliops *Ql* M. quadr. lumb. *Ld* M lati mus dorsi. *Oae*, *Oai* Mm. obliq. a ext. u. int. *Ta* M. transv. abd. M. rectus abdominis.

spinalis, welcher, einfach am Kreuzbein und Darmbeinrande entspringe sich in der Gegend der untersten Rippe in zwei nebeneinander geleg Portionen (*M. iliocostalis* und *longissimus*) theilt.

Fascia lumbodorsalis. Kein Muskel der oberflächlichen lateralwärts gerichteten Schichten eine eigentliche Fascie; sie sind gegen die Cutis und unter einander

rch lockeres Bindegewebe abgesetzt, welches am reichlichsten, von Aesten r Vasa dorsalia scapulae durchzogen, zwischen der zweiten und dritten hichte angehäuft ist. Die longitudinale Muskelmasse dagegen ist von ner ansehnlichen, straffen Fascie, ***Fascia lumbodorsalis,*** bedeckt, lche die Knochenrinne, in der die Muskeln eingebettet liegen, förmlich m Rohre schliesst und erst in der Gegend des oberen Randes des Brust- rbes sich verliert. Dem oben erwähnten Gesetze zufolge ist der Verlauf r Fasern in dieser Fascie im Allgemeinen transversal, die Richtung der n ihr umhüllten Muskelfasern kreuzend. Sie gehen von den Spitzen der rnen und von den hinteren Rändern der Ligg. interspinalia aus, unter m Lig. supraspinale hervor; von den Dornen des Kreuzbeines treten sie m hinteren Rande des Hüftbeines und verlieren sich zum Theil in die rticalen Bündel des Lig. sacrotuberosum (Fig. 1 *st'*); von den Bauch- rbeldornen aus inseriren sie sich in das Lig. lumbocostale, jenseits der itzen der Querfortsätze (Fig. 2); von den Brustwirbeln verlaufen sie zu n Winkeln und unteren Rändern der Rippen. Am untersten Ende ist die scie mit den Ursprungssehnen der langen Muskeln verwachsen; von ihrer sseren Fläche entspringt, etwa in der Mitte zwischen ihrer Kreuzbein- d Beckenanheftung, der M. gluteus max., weiter hinauf dient sie Fasern r transversalen Rückenmuskeln und Bauchmuskeln (M. obliq. int.) zum sprunge. Indem die Ursprungsfasern dieser Muskeln sich mit ihr ver- schen, gewinnt sie in den unteren Regionen eine bedeutende Mächtig- it, die nach oben allmälig abnimmt. Dem unteren Theile, der nach aussen r von der Cutis gedeckt wird, sind äusserlich schräg auf- und absteigende sern und fast verticale, zwischen den Fortsätzen des Kreuzbeines aus- spannte Fascikel eingewebt (Fig. 1 **); am Brustkorbe dagegen, wo die nsversalen Rückenmuskeln die Fascie decken, finden sich nur zarte trans- rsale Fascikel, in nicht einmal ganz continuirlicher Reihe.

Den oberen Theil der Fascia lumbodorsalis sah C. Krause zuweilen mit einem gen dünnen Spannmuskel versehen, den er *M. subcutaneus nuchae* nennt; er spriugt vom äusseren Ende der oberen Nackenlinie, steigt anfangs oberflächlich ischen Mm. trapezius und sternocleidomastoideus, dann hinter dem M. splenius vicis beinahe senkrecht herab und verliert sich unter dem M. rhomboideus sup. die den M. serrat. post. sup. bedeckende Region der Fascie.

a. Oberflächliche, von Dornfortsätzen lateralwärts verlaufende Schichten.

α. Erste Schichte.

M. trapezius[1] ***Tr.***

Der einzige Muskel dieser Schichte, M. trapezius, nimmt die Nacken- d Rückengegend ein in Form eines stumpfwinkligen Dreiecks, dessen gste Seite der Wirbelsäule entspricht, mit oberem abgerundeten, unterem itzen Winkel. Er entspringt continuirlich am medialen Drittel der Li- (a. Oberfl. Muskeln. α. Erste Schichte, Trapezius.)

[1] *M. cucullaris* aut. Kappenmuskel, Mönchskappenmuskel. Die Namen beziehen auf die Form, welche die vereinigten Muskeln beider Körperhälften darbieten.

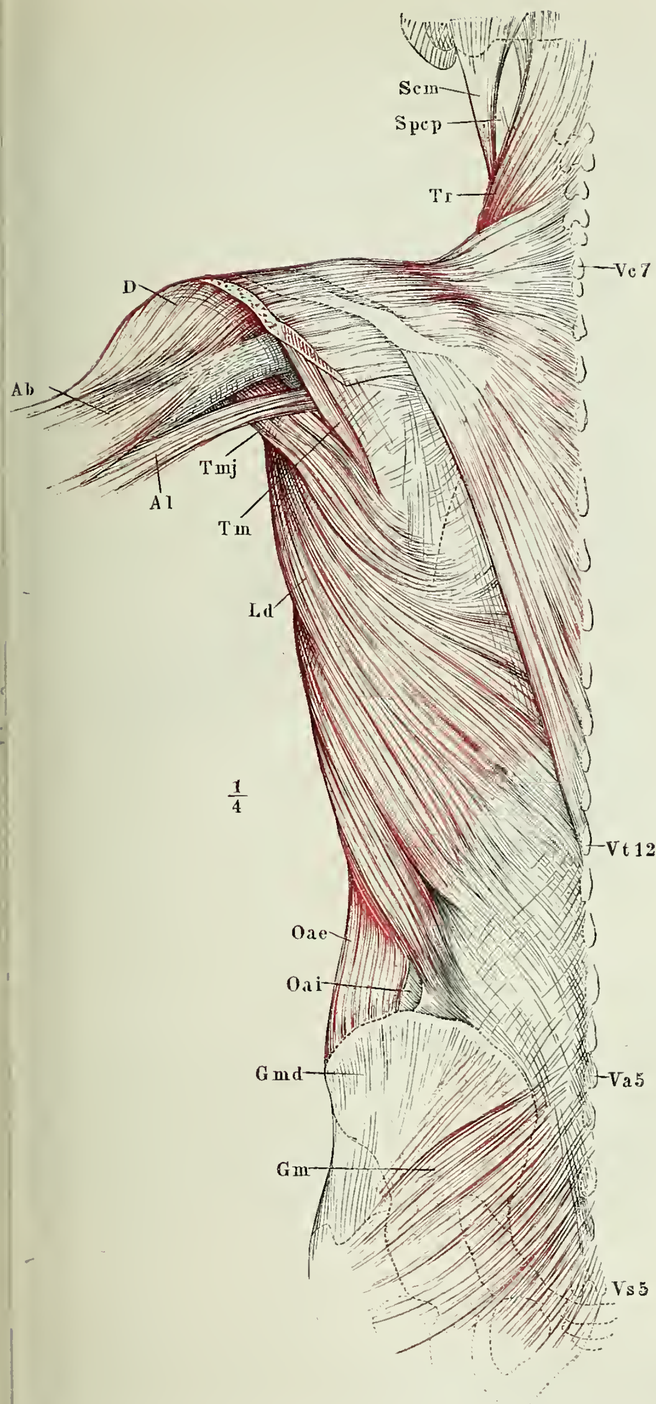
nea nuchae sup. (oss. occip.), am hinteren Rande des Lig. nuchae und a den Dornen und den Ligg. interspinalia vom siebenten Halswirbel an bis zu letzten Brustwirbel; vom Schädel und dem oberen Theile des Nackenband dünn mittelst kurzer, straff mit der Haut verwachsener Sehnenfasern, vo den untersten Hals- und oberen Brustwirbeln mächtiger mittelst längere glänzender, von beiden Seiten in der Medianlinie zusammenfliessender Sel nenfasern, vom vierten Brustwirbel an wieder kurzsehnig und von den letzte Brustwirbeln mittelst eines sehnigen Blattes, das die eben erwähnte, schar Spitze des Dreiecks bildet. Die Muskelfasern convergiren gegen den Schulte gürtel; von den oberen Brustwirbeln aus verlaufen sie gerade lateralwärt die höher entspringenden sind um so steiler abwärts, die tiefer entspringe den um so steiler aufwärts gerichtet, je mehr sie sich den Endpunkten d Muskelursprunges nähern.

Die absteigenden Fasern befestigen sich an dem oberen oder inner Rande des Schultergürtels, von der Mitte des Schlüsselbeines oder vom la teralen Ende des mittleren Drittels dieses Knochens an bis an das dre eckige Feld, mit welchem der Schulterkamm am medialen Rande des Schu terblattes beginnt. Die am meisten lateralwärts am Schädel entspringende Fasern greifen am weitesten nach vorn herum, und die folgenden setze sich der Reihe nach um so weiter nach hinten an, je weiter abwärts si entspringen (Fig. 3). Die transversalen und aufsteigenden Fasern sammel sich am Rande des Schulterblattes in eine membranartige Sehne, die üb das ebengenannte dreieckige Feld des Schulterkammes locker angeheft hinweggleitet und an einem Knötchen oder einer Rauhigkeit des Schulte kammes jenseits dieses Feldes angewachsen ist.

Die obere Hälfte des M. trapezius stellt den Mantel eines halben Kegel dar, dessen abgestutzte Spitze der oberen Nackenlinie des Hinterhauptbeine dessen halbkreisförmige Basis dem Schultergürtel entspricht. Zwische seinem vorderen Rande und dem oberen Rande des M. sternocleidomastoideu bleibt eine schmale Spalte (Fig. 3), die sich aufwärts zuspitzt und oft noc unterhalb der Insertion der beiden Muskeln am Schädel dadurch geschlosse wird, dass Sehnen- oder Muskelfasern beider Muskeln sich gegen einande neigen und unter spitzen Winkeln durchflechten (vergl. Halsmuskeln).

Der Hauptnerv (N. accessorius) kommt in der Gegend des Unterkie ferwinkels hinter dem Rande des M. sternocleidomastoideus hervor und trit schräg ab- und rückwärts verlaufend, in der Gegend des siebenten Hal wirbels unter den M. trapezius; gerade über dem oberen medialen Wink des Schulterblattes giebt er eine Anzahl Aeste in den Muskel; die Fort setzung des Stammes lässt sich medianwärts neben dem Schulterblatte au der Vorderfläche des Muskels fast bis zu seiner unteren Spitze verfolge Zum vorderen Rande des Trapezius oberhalb des Schlüsselbeines gelange einige Aeste von den Nn. supraclaviculares aus dem Plexus cervicalis.

Var. Der Ursprung des Muskels ist auf Einer Seite oder auf beiden, meisten unsymmetrisch, auf eine geringere Zahl von Wirbeln beschränkt. Er reicht au wärts nicht über den Dorn des Epistropheus (Zagorsky, p. 359. Fleischmann S. 25), abwärts bis zum zehnten, neunten oder achten Brustwirbel, in einem au hiesiger Anatomie beobachteten Falle nur bis zum vierten. Einmal (M'Whinnie p. 194) war der Ursprung auf die drei unteren Hals- und die vier oberen Brust



Muskulatur der hinteren Fläche des Stammes, nach Entfernung der Cutis. Der hintere Theil des M. deltoideus *D* ist abgeschnitten. *Scm* M. sternocleidomast. *Spcp* M. splenius cap. *Ab, Al* M. anconeus long. u. br. *Tmj, Tm* M. teres maj. u. min. *Ld* M. latissimus dorsi. *Oae, Oai* M. obl. abd. ext. u. int. *Gmd, Gm* M. gluteus medius u. maximus.

wirbel, Einmal (Hallett, p. 7) auf die vier unteren Hals- und die drei obe Brustwirbel reducirt. Der Schädelursprung beschränkt sich auf den lateralen Th der Linea nuchae sup. und lässt einen Theil der Insertion des M. splenius c und semispin. cap. unbedeckt (Budge, S. 276) oder es fehlt ein Stück aus d mittleren Theil des Muskels (Sömmerring, Macalister, notes p. 22. Woo 1868, p. 487). Ein accessorisches, vom Warzenfortsatz entspringendes und bis z Acromion getrenntes Bündel sah R. Wagner (S. 327). Die Insertion rei nicht auf das Schlüsselbein oder erstreckt sich ungewöhnlich weit auf dassel bis zum M. sternocleidomastoideus und selbst noch hinter diesem Muskel bis z medialen Drittel des Schlüsselbeines (Quain). Erstreckt sich der Muskel wei vorwärts als gewöhnlich, so befestigen sich seine Fasern nicht unmittelbar Schlüsselbein, sondern zum Theil an einen über diesen Knochen gespann Sehnenbogen, unter welchem die V. jugularis ext. einwärts zur V. subclavia t und die Nn. supraclaviculares heraustreten (Gruber, vier Abh. a. d. Geb. medic.-chirurg. Anat. Berl. 1847, S. 17, Thl. II). Zwischen den zum media Drittel des Schlüsselbeins sich erstreckenden Bündeln und dem Rest des M. t pezius kann aber auch eine Spalte entstehen, durch welche Venen- und Nerv zweige (Nn. supraclaviculares) verlaufen (Schwegel). Gedoppelt, in zwei Schich auf einander gelegt fand ihn Tiedemann (Meck. Arch. IV, 413) in der Lei eines athletischen Mannes. Der Muskel sendet einen starken aponeurotisc Zipfel zum unteren Winkel des Schulterblattes (Wood, 1867, p. 522). In gerin Höhe über dem Schlüsselbein entspringt sehnig vom vorderen Rande des M. t pezius ein plattes Muskelbündel, welches in transversaler, nur wenig absteigen Richtung zum sternalen Ende des Schlüsselbeins geht und sich hinter dem sternocleidomastoideus inserirt (Quain, arteries. pl. XXV. Fig. 8. Halle a. a. O. Bankart, Pye Smith and Phillips, p. 437). Vom vorderen Ra des M. trapezius löst sich ein cylindrischer Sehnenstreif, der hinter dem M. o hyoideus zum Brustbein herabgeht (Gruber, a. a. O. p. 22. Ein Fall).

Physiologische Bemerkungen.

Die oberen Fasern des M. trapezius sind nicht einfache Heber der Schul noch weniger dienen die zum Schulterkamme aufsteigenden Fasern dazu, Schulterblatt herabzuziehen, sondern in ihrer Gesammtheit theilen sie dem Sch tergürtel die Bewegung mit, wodurch derselbe gehoben, zugleich aber das Sch terblatt mit dem unteren Winkel lateralwärts gestellt, also um eine sagittale rotirt wird. Diese Bewegung findet Statt, so oft man den Oberarm über die rizontale hinaus erhebt. Antagonisten des M. trapezius, d. h. zur Zurückführ des unteren Winkels des Schulterblattes gegen die Medianebene bestimmt, s ausser den Muskeln, die das Armbein herabziehen, die sogleich zu beschreiben Mm. rhomboidei. In Verbindung mit den Mm. rhomboidei und dem Levator pulae kann der obere Theil des M. trapezius die Schulter gerade aufziehen; untere Theil des Trapezius zieht, wenn er in Verbindung mit den Rhombo thätig ist, da die hebende und herabziehende Wirkung beider Muskeln sich geg seitig das Gleichgewicht hält, die Basis des Schulterblattes, wie auf das Comman „Brust heraus!“ gegen die Wirbelsäule heran.

Mit dem Inductionsapparate gereizt, zieht nach Duchenne (de l'électrisat localisée. Paris 1855, p. 278) die Schlüsselbeinportion des Trapezius den K seit- und rückwärts und dreht ihn zugleich mit dem Kinne nach der entgegen setzten Seite; es bedarf einer kräftigen Fixation des Kopfes, wenn dieser T des Muskels die Schulter gegen den Kopf heraufziehen soll. In Folge fett Atrophie des Trapezius, welche sich meistens auf dessen untere Hälfte beschrä rückt das Schulterblatt (bis auf 10 Cm. und mehr) von der Reihe der Wirbeldornen

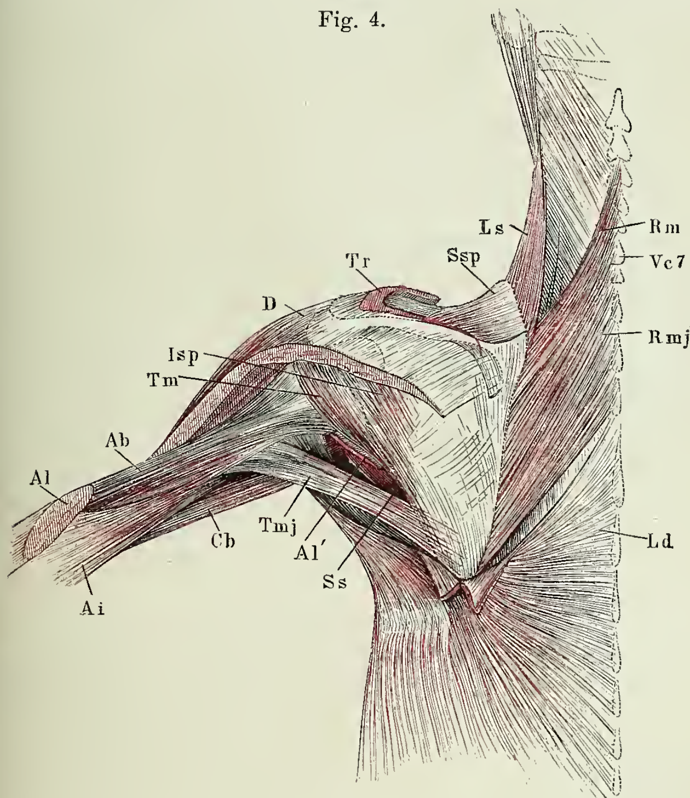
β. Zweite Schichte.

β. Zweite Schichte.

Die Fasern dieser Schichte, deren Ursprung von den unteren H wirbeln bis zur Beckengegend sich erstreckt, sind bestimmt, das obere E des Oberarms an den Rumpf und rückwärts zu bewegen. Aber nicht

eichen das Armbein direct. Die oberen, von Hals- und oberen Brust-beln entspringenden Fasern verschmelzen in ihrem Verlaufe mit dem ulterblatte: sie heften sich an den unteren Theil seines hinteren Randes l entspringen neu vom unteren Theile des vorderen; sie steigen von der rbelsäule zum Schulterblatte herab, vom Schulterblatte zum Arme wieder auf, legen also ihren Weg in einer gebrochenen und an dem Scheitel des

Fig. 4.



weite Schichte der Rückenmuskeln. Der M. trapezius (*Tr*) ist bis auf die Insertion m Schultergürtel abgeschnitten, vom M. deltoideus (*D*) ein hinteres Stück ausgeschnit-en, wie in Fig. 3. Der M. latissimus dorsi hinter der Spitze des Schulterblattes eine leine Strecke vertical gespalten und die Ränder der Spalte nach unten umgeschlagen. er Arm gehoben und stark medianwärts rotirt. Vom M. ancon. longus ist ein Stück, velches den M. teres maj. von hinten her deckt, entfernt. *Ls* M. levator scapulae. *Ssp* I. supraspinatus. *Isp* M. infraspinatus. *Tm* M. teres minor. *Ab* M. ancon. br. *Al* I. ancon. longus. *Al′* dicht unter dem Ursprunge abgeschnittene Sehne desselben. *Ai* M. ancon. int. *Cb* M. coracobrach. *Ss* M. subscapularis.

nkels unterbrochenen Linie zurück. Die Fasermasse zwischen Wirbel-de und Schulterblatt stellt die *Mm. rhomboidei* dar; sie ist nämlich fast ständig durch eine, den freien Rändern parallele Spalte in zwei Muskeln theilt, von welchen der untere drei bis vier Mal so hoch ist als der ere. Die zwischen Schulterblatt und Armbein verlaufenden Fasern bil-

den den *M. teres major*. Die direct zum Armbein ziehenden Fasern zweiten Schichte, *M. latissimus dorsi*, schliessen sich nur ausnahmsw gleich an den unteren Rand des M. rhomboideus maj. an; meistens s sie durch eine vier bis fünf Wirbel hohe Lücke von demselben getrennt.

Der Ursprung der ganzen Reihe von Muskelfasern am Rücken ist s nig. Der Uebergang der Sehnen- in die Muskelsubstanz erfolgt oben der Gegend der Basen der Querfortsätze und rückt allmälig je weiter n unten, um so mehr seitwärts. Die Ursprungssehnen der Mm. rhombo und des oberen Theiles des M. latissimus lassen sich von der nächst ti ren Muskelschichte und von der Fascia lumbodorsalis trennen und in Fo dünner Blätter bis an das Lig. nuchae und die Brustwirbeldornen verfolg in der Lendengegend verschmilzt die Sehne des M. latissimus untrenn mit der genannten Fascie, so dass die Muskelfasern unmittelbar von ihren Ursprung nehmen.

Der M. rhomboideus minor ist ganz und der M. rh. major zum göss Theil unter dem M. trapezius verborgen; ein kleines, dreieckiges Feld M. rhomb. maj. kommt zwischen dem Schulterblatte, dem lateralen Ra des M. trapezius und dem oberen Rande des M. latiss. dorsi zum Vorsch (Fig. 4 a. v. S.). Der letztgenannte Muskel geht mit dem oberen Rande ü die untere Spitze des Schulterblattes und den untersten Theil der Anl tung des M. rhomb. maj. an diesen Knochen hinweg, und ist seiners an der medialen oberen Ecke durch die untere Spitze des M. trape verdeckt. Der M. teres maj. zeigt sich als schmaler Saum am latera Rande des Schulterblattes oberhalb des M. latiss.; seine laterale Hälfte v steckt sich unter dem M. deltoideus.

1. *M. rhomboideus minor* **Rm**[1]).

1. Rhomb. min. Ursprung: am Lig. nuchae in der Gegend der unteren Halswir und vom Dorn des letzten Halswirbels. Insertion: am medialen Ra des Schulterblattes, neben dem dreieckigen Felde, mit welchem der Sch terkamm beginnt. An den oberen Rand dieser Insertion, welche seh und etwas niedriger ist, als der Körper des Muskels, grenzt die Schult blattinsertion des M. levator scapulae (s. Halsmuskeln).

2. *M. rhomboideus major* **Rmj**[2]).

2. Rhomb. maj. Von den vier oberen Brustwirbeldornen zum medialen Rande d Schulterblattes unterhalb der Insertion des M. rhomb. minor.

Var. Die Ursprünge der Mm. rhomboidei erstrecken sich weiter hinauf (zum vierten Halswirbel), oder weiter hinab (bis zum fünften Brustwirbel). Da findet entweder eine blosse Verschiebung oder eine Vermehrung der Ursprün des Einen oder anderen Muskels Statt. Auch die Insertion am Schulterblatte ste hinauf, viel häufiger herab, so dass die Fasern gegen die untere Spitze des Sch terblattes convergiren. Oft setzen sie sich dann nicht unmittelbar an den Kı chenrand, sondern an einen Sehnenstreifen an, welcher längs dem Schulterbla

---

1) *M. rh. superior*. Kleiner Rautenmuskel.

2) *M. rh. inferior*. Grosser Rautenmuskel. Viele ziehen den *M. rh. minor* und *ma* zu einem einzigen Muskel (*M. rhomb.*) zusammen.

r de brückenförmig über Blutgefässe verläuft. — Der Ursprung des M. rhomboid. nj. überragt und deckt den Ursprung des M. r. minor (Hallett, p. 8). Die Iertionen beider Rhomboidei kreuzen sich. — Der Rh. maj. zerfällt in Fascikel. M calister fand ihn vom unteren Rande an fast vollständig in zwei Lagen ge- s lten (Notes p. 8). Albin sah den Rh. maj. mit dem oberen Rande des M. la- t imus d. zusammenhängen; ich sah die untersten Bündel jenes Muskels geradezu i den M. teres maj. umbiegen. Als ein accessorischer Kopf der Mm. rhomboidei i der *M. occipito-scapularis* Wood zu deuten, welcher bandförmig am Hinter- h ptsbein medianwärts neben der Insertion des M. splenius cap. entspringt und ü r die Mm. splenii zur Basis des Schulterblatts geht, wo er mit seiner Insertion d Insertion des M. rhomb. min. bedeckt (1867, p. 518). Normal beim Kaninchen.

3. *M. teres major* **Tmj** [1]).

Platt-cylindrisch mit vor- und rückwärts schauenden Flächen und ab- g undetem oberen und unteren Rande; entspringt fleischig von der hinte- r Fläche des Schulterblattes in der Nähe der unteren Spitze (Knochenl. F. 196 *tmj*) und von der Fascia infraspinata. An der hinteren Fläche d Muskels gehen die Fasern in einer, den Rändern parallelen Richtung, l ral-aufwärts, an der vorderen Fläche, mehr horizontal, vom oberen gegen d unteren Rand. Die Insertionssehne, wenig schmaler als der Muskel, w d zuerst am unteren Rande und an der vorderen Fläche desselben sicht- b ; sie setzt sich, indem sie sich besonders nach unten verbreitert, an die R higkeit an, in welche die Spina tuberculi minoris des Armbeins endet; d vordersten Faserzüge derselben kleiden, immer fest an den Knochen geheftet, den Sulcus intertubercularis aus. Der Nerv, Zweig eines N. sub- s pularis aus dem Plexus brachialis, tritt auf der Vorderfläche des Muskels e , ziemlich gleichweit vom Ursprunge und der Insertion entfernt. 3. Teres maj.

4. *M. latissimus dorsi* **Ld** [2]).

Aehnelt im Ganzen einem rechtwinkligen Dreieck, dessen rechter Win- k von dem an der Wirbelsäule angewachsenen und dem oberen freien R de des Muskels eingeschlossen wird. Er entspringt sehnig von den v r bis fünf unteren Brustwirbeln, fleischig von der Lumbodorsalfascie u d zwar, je weiter nach unten, um so mächtiger und um so näher dem l ralen Rande derselben, dann, in einer kurzen Strecke, mittelst eines n leren starken Sehnenblattes neben der genannten Fascie vom oberen R de des Darmbeines. Die obersten Fasern verlaufen transversal, die w ter ab- und seitwärts entspringenden immer steiler aufwärts; an die vom R ken schräg aufsteigenden fügen sich successiv schmale, von der Aussen- f he der vier oder drei untersten oder der drei (selten vier) nächst unteren R pen, auch wohl vom Lig. lumbocostale in der Nähe der untersten Rippe k mmende Muskelbündel (*Ld'*, *Ld''*, *Ld'''*, Fig. 6). Der hinteren Wand u dem unteren Theile der seitlichen Wand des Rumpfes liegt der Muskel g au an; er geht dabei, wie erwähnt, über die Spitze des Schulterblattes, ü r den unteren Theil der Anheftung des M. rhomboid. maj. und des Ur- 4. Latiss. dorsi.

---

1) Grosser runder Armmuskel. *Grand rond.*

2) *M. anitersor s. aniscalptor.* Breiter Rückenmuskel. *Grand dorsal.*

sprungs des M. teres maj. hinweg und wird in dieser Lage durch den sammenhang seines Bindegewebsüberzuges mit der Fascie der hinte Schulterblattmuskeln erhalten [1]). Jenseits des Schulterblattes windet er s um den M. teres maj. herum, um zum Arme aufzusteigen. Die Fasern ha sich indess zusammengedrängt, um an der platten, verhältnissmässig sch len (1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll hohen) Sehne Platz zu finden. Gewöhnlich ordnen sich zu dem Ende in zwei Abtheilungen: die Fasern der oberen Hälfte Muskels setzen sich direct in die Insertionssehne fort und umfassen sie allen Seiten, indem sich die dem oberen und unteren Rande nächsten ü diese Ränder hinweg auf die Vorderfläche der Sehne begeben; die Fas der unteren Hälfte des Muskels convergiren, die oberen in Einer Ebene, untersten um den lateralen oder vorderen Rand des Muskels herumgreif in ein Sehnenblatt, das sich unter spitzem Winkel an die Vorderfläche eigentlichen Sehne anlegt.

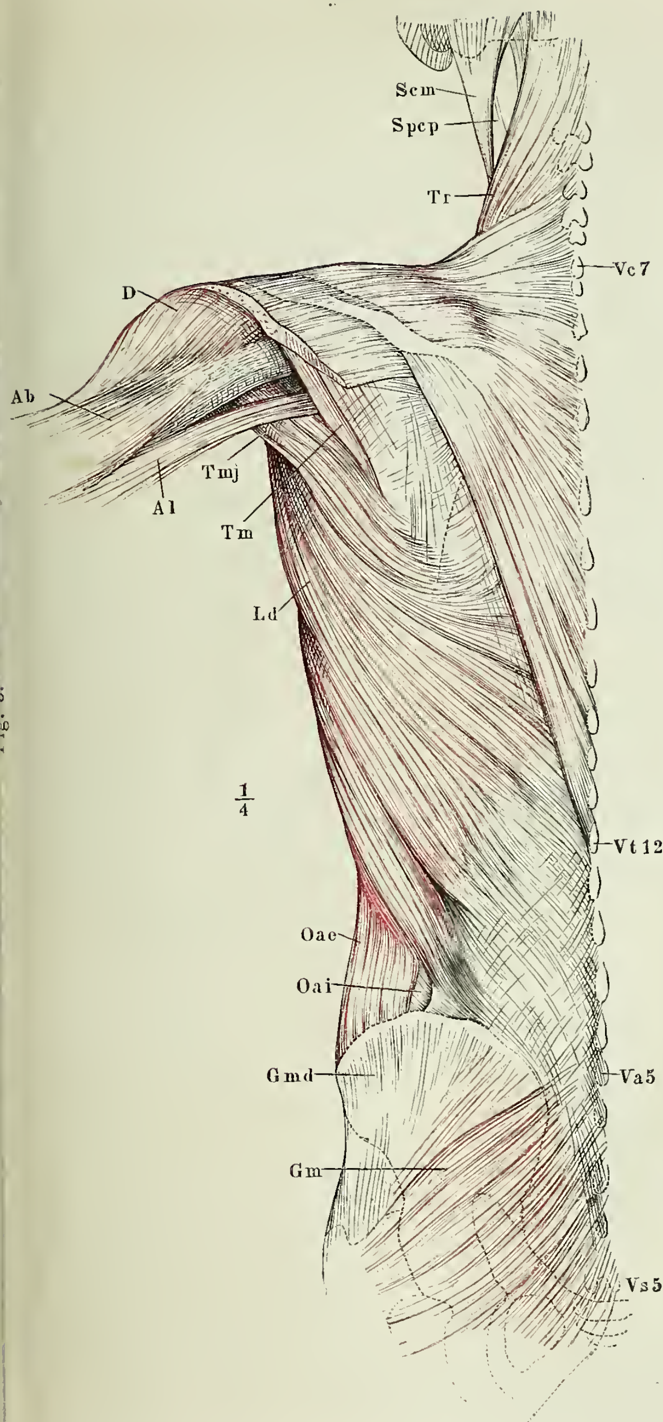
Der Uebergang der Muskel- in die Sehnenfasern ist unterhalb Mitte der Länge des M. teres maj. vollendet. Die Sehne selbst zieht dann flach auf der Vorderfläche dieses Muskels, genau derselben anliege weiter, indem sie die Richtung seiner Fasern unter einem sehr spitzen W kel kreuzt. Mit dem oberen Rande erreicht sie das Tuberc. minus Armbeines, wo sie an die Insertionssehne des M. subscapularis gre weiter nach unten erstreckt sie sich über den Sulcus intertuberc. hin an die Spina tuberculi majoris, wo sie mit der Sehne des M. pectoralis m zusammenfliesst. Die Höhe der Insertion ist wechselnd: zuweilen liegt untere Rand der Sehne des M. latiss. in gleicher Höhe mit dem oberen Ra der Sehne des M. teres maj.; häufiger reicht die erstgenannte Sehne vor letzteren mehr oder minder weit herab und oft verschmelzen sie mit unteren Rändern.

An die den Sulcus intertub. auskleidenden Sehnenfasern des M. t ist die Sehne des M. latiss. durch lockeres Bindegewebe befestigt, und w in dieser Lage ausserdem durch Faserbündel festgehalten, welche über der Längsaxe des Armbeins parallel, vom Tub. minus herablaufen (s Schultermuskeln). Medianwärts vom Sulcus intertubercularis trennt ein sehnlicher Schleimbeutel beide Sehnen.

Den hinteren wulstigen Rand der Achselgrube bildet, dem Rumpfe nächst der M. latiss. dorsi, weiter seitwärts bis zum Arme der M. teres m

Var. Dass der M. latissimus zuweilen mit seinem Ursprunge höher und bis die M. rhomboidei hinaufreicht, wurde bereits erwähnt. Seine Rippenursprünge mindern sich auf zwei, selbst auf Einen von der zwölften Rippe (Teichmann hiesiger Anat.). Sehr häufig erhält er ein accessorisches Fascikel, selten (Gruber), von der Spitze des Schulterblattes, welches von den obersten Fa des Muskels bedeckt und denselben parallel lateralwärts verläuft. Vom unt Rande der Insertionssehne erstreckt sich eine Verstärkung der Fascie oder muskulös sehniger Streifen bis zum Olecranon. Normal bei mehreren A (Macalister, Notes p. 10). Die Insertion des Latissimus variirt nicht selte der Weise, dass die untersten, von den Rippen stammenden Bündel, statt sich die Hauptsehne anzulegen, in der Fascie der Achselhöhle enden. Diese Fa nämlich, welche zunächst unter der Cutis die Achselhöhle auskleidet und vom pect. maj. zum latissimus sich herüberschlägt, enthält, wo sie an die Scheide zum Arme herabsteigenden Gefässe und Nerven grenzt, einen Sehnenbogen, Lange

[1]) Einen Schleimbeutel, dessen Cloquet gedenkt, habe ich an dieser Stelle nie gese



Muskulatur der hinteren Fläche des Stammes, nach Entfernung der Cutis. Der hintere Theil des M. deltoideus *D* ist abgeschnitten. *Scm* M. sternocleidomast. *Spcp* M. splenius cap. *Ab*, *Al* M. anconeus long. u. br. *Tm* M. teres min. *Oae*, *Oai* M. obl. abd. ext. u. int. *Gmd*, *Gm* M. gluteus medius u. maximus.

Achselbogen, mit lateral-aufwärts, d. h. gegen den Arm und zunächst gegen Armgefässe und Nerven gerichteter Concavität. Dieser Sehnenbogen ist es, welchen sich die abirrenden Fascikel des Latissimus heften, die demnach bei Action des Muskels die Fascie herabziehen und von den Armgefässen entfern Wird der Sehnenbogen bei der Präparation durchschnitten, so scheinen sich abirrenden Fascikel, vor den Gefässen der Achselhöhle vorübergehend, an den teralen Rand des M. pectoralis maj. oder minor anzulegen und durch Vermitteln der Fascie mit diesen Muskeln zu inseriren. Es treten aber auch wirklich die tersten Bündel dieser anomalen Portion zuweilen an die Sehne des M. pector major oder an den Schulterhaken oder an die Fascie des Oberarms (Wood, 18 p. 494). Nach Meckel findet sich diese Varietät unter dreissig Fällen Einn Genau beschrieben wurde sie zuerst von Langer (Oesterr. med. Wochenschr. 18 Nr. 15 u. 16). Eine Abbildung giebt Gruber, Neue Anomalien als Beitr. physiolog.-chirurg. u. pathol. Anat. Berl. 1849, S. 31, Taf. VI, Fig. 1. Zuwei wird das fragliche Fascikel verstärkt durch Bündel von der Fascie des M. pector maj. (Hallett, p. 11. Gruber, die Mm. subscapulares und die neuen sup numerären Schultermuskeln. Petersb. 1857) oder des M. serratus ant. (Turn Journ. of anat. I, 252).

F. Merkel (Ztschr. f. rat. Med. 3. R. XXIX, 158) beschreibt eine Combinat der genannten Varietät des M. latissimus dorsi mit einer Varietät des M. pector maj., von dessen lateralem Rande ein Bündel sich abzweigt, um zur Hälfte mit Insertion des M. pectoralis minor, zur anderen Hälfte mit der abirrenden Porti des M. latissimus dorsi zusammenzutreten, während zugleich der sonst sehn Achselbogen, an dessen beiden Endpunkten die anomalen Muskeln sich inserirt in ein die Achselgefässe kreuzendes Muskelbündel verwandelt war. Wood (18 p. 234) sah ein abirrendes Bündel des M. latissimus zwischen den Stämmen Plexus brachialis hindurch zu der Kapsel des Schultergelenks treten, wo es si mit der Sehne des M. supraspinat. inserirte.

Wegen der Verbindung des Latissimus mit dem Anconeus long. verweise i auf die Beschreibung des letztgenannten Muskels.

Physiologische Bemerkungen.

Ausser der Wirkung, den Arm an den Rumpf und, bei befestigtem Arm, d Rumpf gegen den Arm zu ziehen, hat der Latissimus einen wesentlichen Anth an den Rotationsbewegungen des Oberarmes. Bei der gezwungenen Haltung Armes, bei welcher die Handflächen gerade vorwärts schauen, ist die Sehne d Latissimus, die bis an die Spina tuberculi majoris reicht, um das Armbein auf rollt; die Zusammenziehung des Muskels muss demnach zuerst ein Abrollen der Seh eine Rotation des Armbeines mit der Vorderfläche medianwärts zur Folge habe

Mit Hülfe des Armbeines trägt der Latissimus dazu bei, das Schulterblatt d Wirbelsäule zu nähern. Durch ihn ist diese Bewegung noch ausführbar, we Trapezius und Rhomboidei gelähmt sind (Duchenne).

γ. Dritte Schichte.

Mm. serrati postt. [1]).

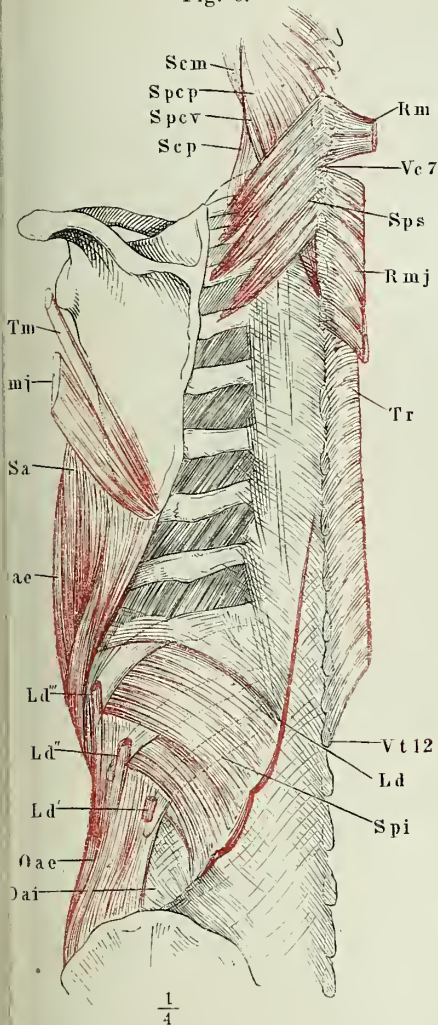
γ. Dritte Schichte.

Sie besteht aus zwei Muskeln, von welchen der Eine am oberen En des Thorax von unteren Hals- und oberen Brustwirbeln abwärts an d nächst oberen Rippen, der andere am unteren Ende des Thorax von unter Brust- und oberen Bauchwirbeln aufwärts an die unteren Rippen geht. D obere ist am Ursprung mit den Rhomboidei, wie der untere mit dem L tissimus verwachsen; der obere aber ragt mit dem oberen Rande über de Rh. minor hervor, während der untere vom Latissimus völlig bedeckt ist. dem Raume zwischen beiden Mm. serrati wird die Fascia lumbodorsalis sich bar; ihre Fasern verlaufen der Faserung des unteren Muskels parallel u kreuzen sich demnach mit der Faserung des oberen, unter welchem sie si hinaufziehen, um ihn von der nächst tieferen Schichte zu scheiden.

[1]) Hintere Sägemuskeln. *Petits dentelés postérieurs.*

Die Mm. serrati postt. beziehen, wie der übrigen Rückenmuskeln, ihre Nervenzweige aus den Intercostalnerven. Unter zehn Fällen vier Mal erhielt die oberste Zacke des M. serratus post. sup. einen Ast aus dem Plexus cervicalis (Rieländer in Hasse's anatom. Studien. Hft. I, S. 9).

Fig. 6.



Mittlere Schichte der Rückenmuskeln. Trapezius und Rhomboidei am Ursprunge abgeschnitten und zurückgeschlagen. Die Rücken- und Rippenursprünge des M. lat. dorsi ebenfalls am Ursprunge, u. M. teres maj. u. min. (*Tmj*, *Tm*) an der Insertion abgeschnitten. *Scm* M. sternocleidomast. *Spcp*, *Spcv* M. splenius capitis u. cervicis. *Scp* M. scalenus post. *Sa* M. serratus ant. *Oae*, *Oai* M. obliq. abd. ext. u. int.

1. *M. serratus post. sup.* **Sps.**

1. Serrat. p. s.

Entspringt von den zwei (selten drei) oberen Brustwirbeln, vom siebenten Halswirbel und dem Nackenbande über dem sechsten (zuweilen auch fünften und vierten). Die Ursprünge fliessen zu einer platten Sehne zusammen, die erst jenseits der Querfortsätze muskulös wird, später an der hinteren als an der vorderen Fläche. Der Muskelbauch theilt sich in vier Zacken, die sich an den oberen Rand und die hintere Fläche der zweiten bis fünften Rippe, wenig seitwärts vom Winkel derselben, ansetzen.

Var. Die Zahl der Zacken vermindert sich auf drei, oder vermehrt sich bis zu sechs, welche von der ersten bis sechsten Rippe reichen.

2. *M. serratus post. inf.* **Spi.**

2. Serrat. p. i.

Entspringt von der Fascia lumbodorsalis in der Gegend der untersten Brust- und oberen Bauchwirbel, seitwärts neben den Ursprüngen des M. latissimus und spaltet sich in vier Bäuche, die sich bald fleischig, bald sehnig an den unteren Rand der vier unteren Rippen ansetzen. Die beiden mittleren Zacken sind die breitesten und mächtigsten; die oberste und unterste

sind in der Regel nur schmal und fehlen nicht selten. Der obere Rand je Zacke wird vom unteren Rande der nächst höheren bedeckt. An jeder Ri reicht die Insertion seitwärts bis zum Ursprung des Fascikels des M. lati mus; sie reicht demnach an jeder höheren Rippe etwas weiter seitwärts.

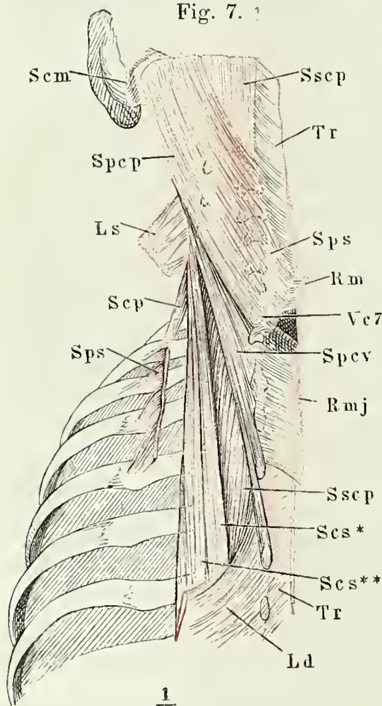
δ. Vierte Schichte.

Mm splenii[1]).

δ. Vierte Schichte.

Diese Schichte beschränkt sich auf die Nackengegend und besteht Fasern, welche schräg lateralwärts zum Schädel und den oberen Halsw beln aufsteigen. Die Schädel- und Halswirbelportion sind nicht immer v Ursprunge an deutlich getrennt; die letztere hat einen steileren Verl

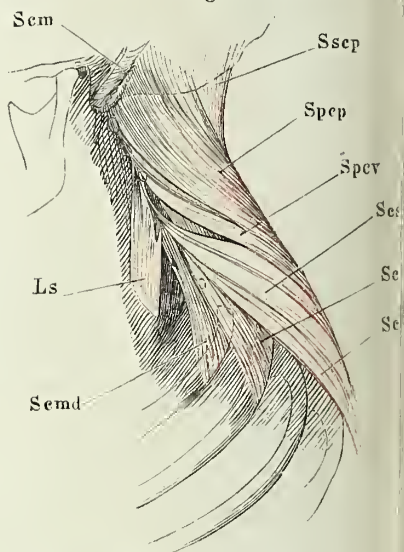
Fig. 7.



1/4

Vierte Schichte der Rückenmuskeln, Mm. Trapezius, Latissimus dorsi und Rhomboidei wie in Fig. 6. M. serrat. post. sup. durchschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Scm* Insertion des M. sternocleidomastoideus aufwärts geschlagen. *Ls* M. levator scapulae, unter dem Ursprung abgetrennt und nach aussen gezogen. *Scp* M. scalenus post. *Scs**, *Scs*** M. sacrospinalis medialer und lateraler Theil. *Sscp* M. semispinalis capitis.

Fig. 8.



Dieselben Muskeln, Profilansicht. *Scm*, *L* *Scs**, *Scs***, *Scp*, *Sscp*, wie in Fig. 7. *Scm* M. scalenus medius.

tritt neben dem lateralen Rande der e ren in die Tiefe und wird schliess von ihr bedeckt. Nach Wegnahme Haut wird ein Streifen der Splenii schen den einander zugekehrten Ränd der Mm. trapezius und sternocleidomas deus sichtbar (Fig. 5); sind diese M keln entfernt, so ragt die untere Sp des Ursprungs der Splenii am unt Rand des M. rhomboideus maj. he und ihr Muskelbauch liegt oberhalb Serrat. post. sup. zu Tage (Fig. 6).

[1]) Bausch- oder Riemenmuskeln.

edialen Ränder der beiden Schädelportionen schliessen mit der oberen Nacken-nie des Hinterhauptbeins ein Dreieck ein, in welchem die oberen Enden des M. ansverso-spinalis (M. semispinalis capitis) zum Vorschein kommen (Fig. 7).

1. *M. splenius capitis* **Spcp.**

Vom Lig. nuchae über dem dritten (selten zweiten) bis sechsten Hals-irbel und von den Dornen des siebenten Halswirbels und des ersten bis itten Brustwirbels; verschmälert sich nach oben und nimmt gegen den la-ralen Rand an Dicke zu. Insertion: kurzsehnig an die Seitenfläche und n hinteren Rand des Warzenfortsatzes und an den nächst angrenzenden heil der Lin. nuchae sup. bis in die Nähe der Insertion des M. trapezius. 1. Splen. cap.

Var. In zwei Insertionen zerfallen für den Warzenfortsatz und die Nacken-iie (Theile).

2. *M. splenius cervicis* **Spcv** [1]).

Ursprung: in der Fortsetzung des vorigen von drei bis fünf Wirbel-rnen, jedoch nicht tiefer als vom sechsten Brustwirbel; die oberen Bündel urzsehnig, die folgenden mit um so längeren Sehnenfasern, je weiter unten e entspringen. Insertion: an die Spitze des Querfortsatzes des ersten ıd zweiten, zuweilen auch des dritten Halswirbels. 2. Splen. cerv.

Var. Die Zacke, die sich an den ersten Halswirbel befestigt, hängt genauer it dem M. splenius capitis als mit den tieferen Bündeln des M. splenius cervicis sammen. Als Varietät des Splenius cervicis reihe ich einen Muskel (*M. rhombo-oides* Macalister) an, der sich mit jenem an den Querfortsatz des ersten ılswirbels ansetzt, aber über (hinter) dem M. serrat. post. sup. schmal und sehnig n den Dornen des sechsten und siebenten Halswirbels (eigene Beobachtung. Wood 67) oder des siebenten Halswirbels allein (Macalister, notes. p. 3) oder der iden oberen Brustwirbel (Schwegel) entspringt.

Der M. splenius cervicis sendet ein Bündel zum M. levator scapulae (Wood 68, p. 489).

b. Tiefe, longitudinale Muskeln.

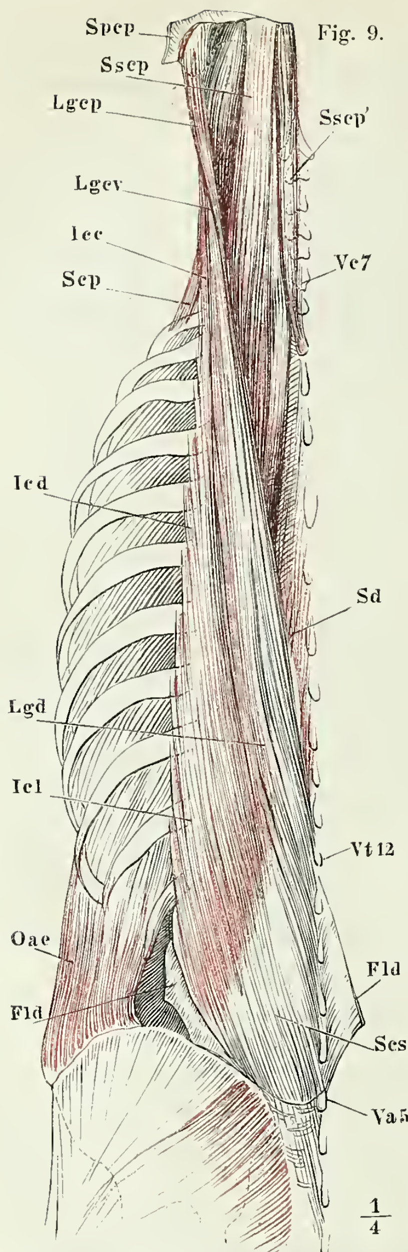
α. Lange Muskeln.

1. *M. sacrospinalis* **Scs** [2]).

Dieser Muskel entspringt am Becken und am unteren Theil der Wir-lsäule theils sehnig, theils unmittelbar fleischig. b. Tiefe, long. Musk.

Die Sehne entwickelt sich einerseits vom hinteren Theil des oberen ındes des Darmbeins und zwar von der Gegend der Spina post. sup. bis zum oberen Ende der Linea glutea post., so dass ihre late-le Grenze am Becken mit dem lateralen Rande des M. gluteus maximus sammenfällt; andererseits entspringt sie an den Dornen der zwei bis ei untersten Bauch- und der oberen Kreuzwirbel; zwischen dem Darm-in und den Kreuzbeindornen nimmt sie ihren Ursprung von der Innen-che der Fascia lumbodorsalis, mit der sie also an der unteren Spitze der α. Lange Muskeln. 1. Sacrospinalis.

[1]) *M. splenius colli.* Von Vielen mit dem *M. splenius capitis* zu einem *M. splenius* zu-nmengezogen. [2]) Ich gebrauche diesen Namen (Syn.: *M. opistothenar* Sömm. *M. exten-dorsi communis.* Langer Rückgratsstrecker) in einem weiteren Sinne als Krause, indem den Kopftheil des M. longissimus (*M. trachelo-mastoideus* aut.) hinzurechne. Arnold schränkt ihn auf den Rückentheil und schliesst den M. spinalis mit ein.



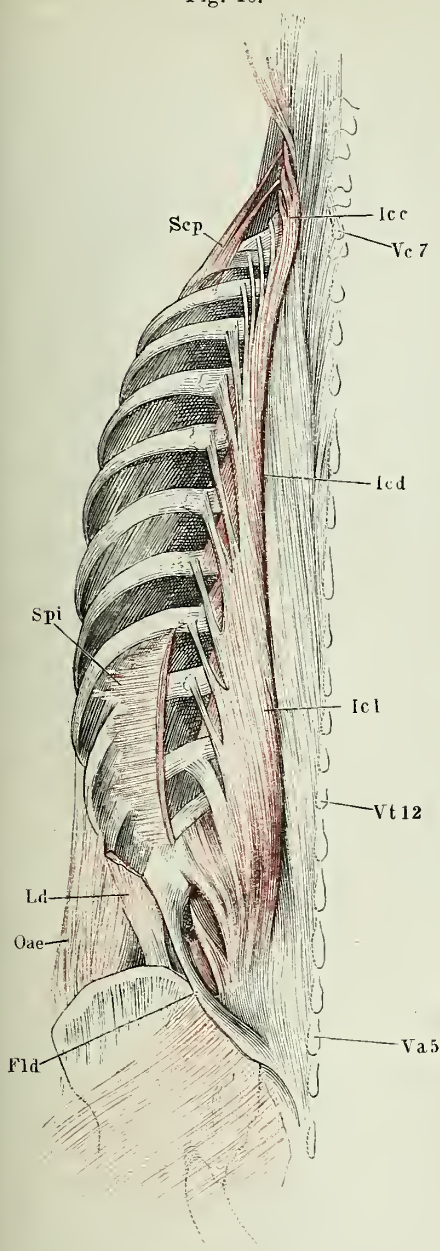
Tiefe Rückenmuskeln; die oberflächlichen Schichten nebst dem grössten Theil der Fascia lumbodorsalis (*Fld*) sind entfernt; der unterste Theil dieser Fascie vertical gespalten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Oae* M. obliq. abd. ext. *Sd* M. spinalis dorsi. *Sscp* M. semispinalis capitis.

Rinne, die die langen Rücken muskeln einnehmen, untrennba verwachsen ist, während weite aufwärts eine feine Bindegewebs lage sich zwischen Fascie un Sehne einschiebt. Unter diese Bindegewebslage liegt die Sehn mit ihrer hinteren Fläche an fangs vollkommen frei; ihre Fa sern sind auf- und nur weni lateralwärts gerichtet; ihr unte rer Theil ist ein continuirliche Blatt, und nur die von den Bauch wirbeln ausgehenden Fasern sind den Dornen entsprechend, in Fas cikel gesondert. Muskelfaser treten an der hinteren Fläch zuerst über dem Darmbeinu sprung der Sehne in geringe Entfernung oberhalb des Becken auf, in Form eines platten, etwa stärker lateralwärts geneigte Bauchs, der fortan selbständig wenn auch nur durch eine dünn Bindegewebsschichte von de übrigen Masse getrennt, an de Rippen aufsteigt. Dieser Bauc ist der Anfang des *M. iliocosta lis* [1]). Der Rest bildet den *M. longissimus*. Ihm gehören di Muskelfasern an, die direct a Knochen entspringen. Sie kom men zugleich mit der Sehne, abe an der Vorderfläche derselbe vom oberen Rande des Darm beins, sowie von der Tuberosit dieses Knochens: sie füllen de lateralen Theil der hinter un über dem Iliosacralgelenk be findlichen Grube und grenze medianwärts an die Ursprüng des M. transverso-spinalis. A der Sehne entstehen Muskelf

---

[1]) Nach Theile; *M. sacrolumba* s. *lumbocostalis* aut. Doch bezieh sich alle diese Namen nur auf d Rückentheil des Muskels mit Ausschlu des *Iliocostalis cervicis*.

Fig. 10.



Tiefe Rückenmuskeln, M. iliocostalis medianwärts umgelegt, um die Rippen- und Halswirbel-Insertionen zu zeigen. *Fld* der zurückgeschlagene laterale Theil der vertical gespaltenen Fascia lumbodorsalis. *Ld* M. latissimus dorsi, Beckenursprung. *Spi* Insertionszacken des M. serrat. post. infer. *Scp* M. scalenus post.

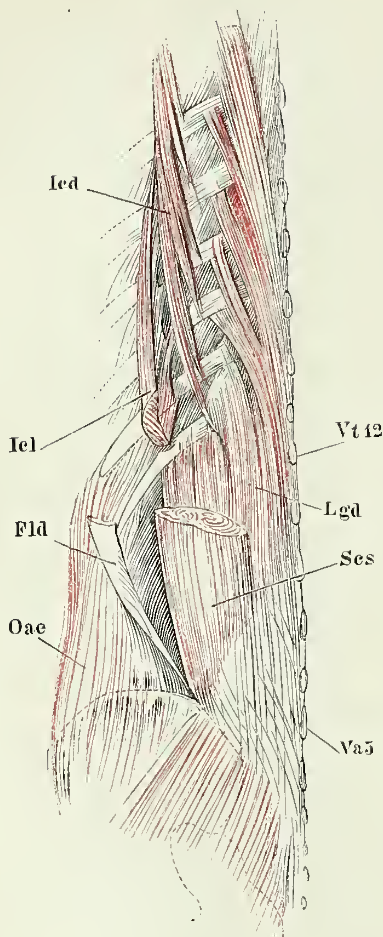
sern des Longissimus auf beiden Flächen, auf der hinteren oberhalb des Abgangs des M. iliocostalis, auf der vorderen Fläche schon früher (weiter unten) und den Dornen näher, jedoch immer erst seitwärts von den Tuberositäten (Proc. accessorii) und also erst jenseits des M. transverso-spinalis.

Iliocostalis.

Der M. iliocostalis erstreckt sich längs den Rippen und drei bis vier unteren Halswirbeln; auf den Rippen liegt er an der medialen Seite der Winkel und giebt von seinem lateralen Rande aus dem unteren Rande jedes Rippenwinkels eine Insertion (Fig. 9, 10); die letzten gehen an die hinteren Spitzen der Querfortsätze der Halswirbel (Fig. 10). Die Insertionen nehmen von unten nach oben an Breite und Mächtigkeit ab; an den zwei unteren Rippen sind sie fleischig, weiter hinauf sehnig, platt und um so länger, je näher dem oberen Ende des Muskels. Während er aber so an jeder Rippe einen Theil seiner Fasern abgiebt und sich im Aufsteigen vom lateralen Rande und von der hinteren Fläche aus verschmälert und verschmächtigt, führen ihm accessorische, von den Rippen aufsteigende Ursprünge am medialen Rande und an der vorderen Fläche neue Muskelsubstanz zu. Sie entstehen sehnig vom oberen

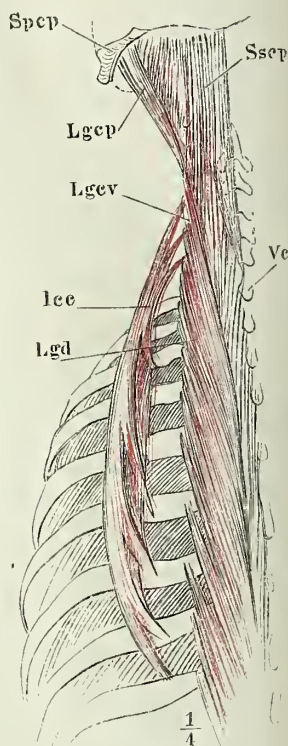
Rande der Rippen, die unteren platt, breit und kurz, die oberen immer schmaler und länger. In der Regel ist die Muskelsubstanz, die der Ilioco-

Fig. 11.



M. iliocostalis lumborum quer durchschnitten, das obere Ende lateralwärts umgelegt. *Fld* die zurückgeschlagene Fascia lumbodorsalis. *Oae* M. obliq. abd. ext.

Fig. 12.



M. iliocostalis cervicis, lateralwärts umgelegt. *Sscp* M. semispinalis cap.

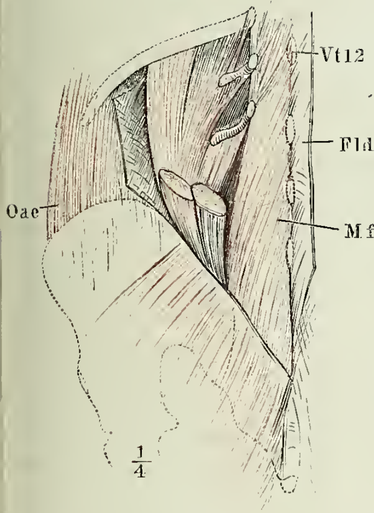
stalis vom Becken mitbringt, mit der siebenten Insertion beinahe erschöpft (Fig. 11), die sechs bis sieben untersten accessorischen Ursprünge haben sich indess zu einem Muskelbauch vereinigt, der ein schmales Bündel von der unteren Portion aufnimmt und sich in die Insertionen für die fünf oberen Rippen und den untersten Halswirbel spaltet. Ebenso vereinigen sich die fünf bis sechs oberen accessorischen Ursprünge zu einem Bauch, dessen Fasern inniger unter sich, als mit den nächst unteren zusammenhängen und den Sehnen für die Halswirbel den Ursprung geben (Fig. 12). Man kann diese drei Theile, deren jeder eine von dem anderen unabhängige Bewegung

a zuführen vermag, als ***IlioCostalis lumborum***, ***IlioCostalis dorsi*** [1]) und ***liocostalis cervicis*** [2]) unterscheiden.

Var. Die untersten und obersten accessorischen Ursprünge des M. iliocosta-l fehlen nicht selten. Die Ursprünge des M. iliocostalis cervicis reichen weiter ab (bis zur zehnten Rippe), seine Insertionen weiter hinauf (bis zum dritten lswirbel).

Der M. longissimus steigt bis zum Schädel auf, platt, am lateralen nde vom Iliocostalis gedeckt, mit dem medialen Rande den M. transverso-nalis deckend. An der Bauch- und Brustwirbelsäule giebt er jedem schnitt doppelte Insertionen, je eine mediale an die Tuberositäten (an Pr. accessorii der Bauch- und unteren Brustwirbel, an die Pr. transversi der oberen Brustwirbel), und eine laterale an den unteren Rand der Rippen und der rippenartigen Fortsätze (Pr. transversi) der Bauchwirbel (Fig. 13); den Halswirbeln sendet er einfache Insertionen, welche medianwärts von den Insertionen des Iliocostalis an den hinteren Spitzen der Querfortsätze haften; am Schädel befestigt er sich mit einem schmalen, platten Bauch, gedeckt vom Splenius, längs dem hinteren Rande des Warzenfortsatzes (Fig. 12, 14). Abgesehen von dieser Schädelinsertion nehmen die Insertionen des Longissimus, wie des Iliocostalis von unten nach oben an Breite und Mächtigkeit ab, während zugleich ihr sehniger Theil immer länger wird. An den Bauchwirbeln setzen sie sich fleischig an und an den Querfortsätzen derselben in solcher Breite, dass sie häufig noch einen Theil des Lig. lumbocostale jenseits der Spitzen der Querfortsätze zur Anheftung mit benutzen (vgl. Fig. 16); die Insertio-n liegen an der vorderen Fläche des Muskelbauchs und werden vollkom-n von ihm verdeckt. Am Brustkorbe gehen die lateralen Insertionen von r hinteren Fläche, die medialen von der vorderen Fläche des Muskels s; die ersteren heften sich an den unteren Rippen ziemlich genau unter n accessorischen Ursprüngen des Iliocostalis an und weichen, je weiter fwärts, um so mehr medianwärts von denselben zurück; der ersten Rippe len sie fast immer, den nächst oberen sehr häufig, aber auch an der ölften Rippe werden sie öfters vermisst. Longissimus.

Fig. 13.



oppelte Insertionsfascikel des M. longissimus den Bauchwirbeln, durch Entfernung des . iliocostalis lumb. und der oberflächlicheren uskelmasse des M: longissimus frei gelegt. *ld* Fascia lumbodorsalis, nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Oae* M. obl. abd. ext.

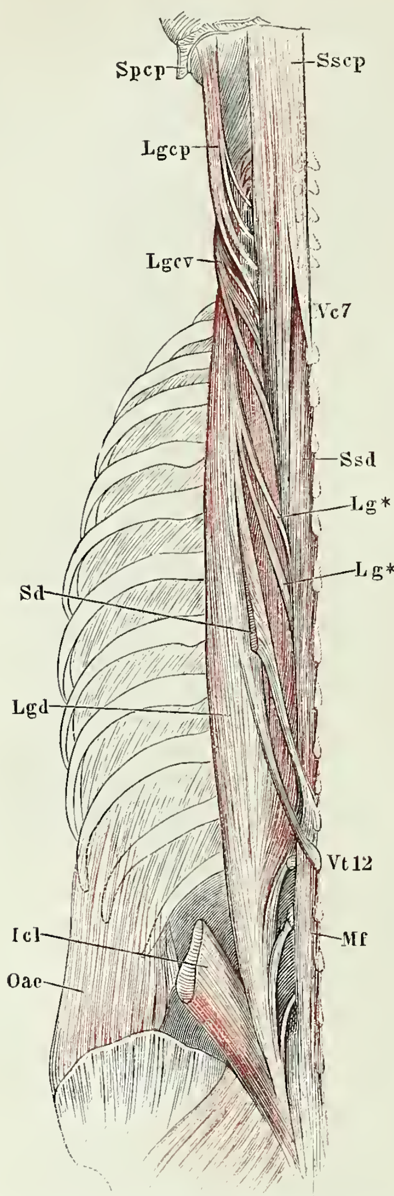
---

[1]) *M. costalis dorsi* Luschka Müller's Arch. 1854, S. 155.

[2]) *M. cervicalis descendens* s. *adscendens* aut.

Dem Iliocostalis gleicht der Longissimus darin, dass er die Muskelsu stanz, die er abgiebt, durch accessorische Ursprünge allmälig wieder erset:

Fig. 14.



M. longissimus lateralwärts umgelegt. *Sd* M. spinalis dorsi dicht am Ursprung auf der Sehne des Longissimus abgeschnitten. *Mf* M. multifidus. *Ssd* M. semispin. d. *Sscp* M. semispinalis cap. *Oae* M. obliq. abd. ext.

Eine Anzahl solcher accesso scher Ursprünge entspringt v den Bauch- und Brustwirbeldo nen zunächst oberhalb des U sprungs der eigentlichen Sehn des Longissimus. Es sind lang sehnige, lateral-aufwärts ziehen Fascikel, die man mit eben gutem Rechte zum Longissim als zum Spinalis dorsi (s. unte rechnen kann, da sie sich zw auf der hinteren Fläche des Lo gissimus verlieren, aber zuglei von ihrer hinteren Fläche Mu kelbündel zum Spinalis abgebe Andere accessorische Ursprün (Fig. 14 *Lg**) kommen, media wärts neben den Insertionen, v Wirbeltuberositäten. Sie sind den Bauch- und unteren Brus wirbeln spärlich und unrege mässig, fleischig oder sehnig; mehr continuirlicher Reihe ko men sie von den oberen Brus wirbeln; indem diese Fascik sich vorzugsweise in die Hal wirbel-Insertionen des Longis mus fortsetzen, haben sie Anla gegeben, den Halstheil dies Muskels, ***Longissimus cerv cis*** [1]), vom Rückentheil, ***Lo gissimus dorsi*** [2]), zu trenne Zur Schädelinsertion des Longi simus vereinigen sich die acce

[1]) *M. transversalis cervicis* aut. *transversalis cervicis post maj.* Luschk Desselben Autors *M. transv. cervicis po minor* (auch *M. trachelomastoideus min* s. *accessor.*) ist ein häufig mit dem longissimus cervicis verwachsener Mu kel, welcher lateralwärts neben dems ben von den Querfortsätzen der ober Brust- und unteren Halswirbel zu de Querfortsatze des Atlas und dem W zenfortsatz aufsteigt. Wegen des *transv. cervicis ant.* Luschka s. hi tere Halsmuskeln.

[2]) *M. transversalis dorsi* Arn.

rischen Ursprünge, die von den Querfortsätzen der obersten Brust- und s untersten Halswirbels, und den hinteren Spitzen der Querfortsätze und n Rauhigkeiten der Gelenkfortsätze des sechsten bis dritten, selten noch s zweiten Halswirbels entstehen. Sie bilden den M. *Longissimus capitis* [1]). Nicht selten gehen von den oberen Brustwirbeln doppelte accessrische Ursprünge ab, die einen zum Longiss. cervicis, die anderen zum ongiss. capitis.

Var. Der M. longiss. dorsi erhält aufsteigende Bündel von den Rippen, aus n Mm. levat. costarum (Theile, S. 174); er befestigt sich mit einzelnen Sehnen in e Fascia lumbodorsalis (eigene Beob.). Die accessorischen Ursprünge des M. longss. dorsi lösen sich zuweilen mit einer entsprechenden Anzahl Insertionszacken n demselben ab, als ein selbständiger Muskel von den Querfortsätzen des sechsten s achten zu den Querfortsätzen der zweiten bis dritten oberen Brustwirbel verufend (Luschka). Der M. longiss. capitis ist sehnig durchflochten, durch eine hne in zwei Köpfe getheilt. Die Zahl seiner Ursprünge kann sich auf zwei luciren.

2. *Musculi spinales* [2]).

Den Namen Spinalis führen Muskeln, deren Bauch aus mehreren, von ornen stammenden Ursprungssehnen zusammengesetzt wird und Inseronen an mehrere Dornen abgiebt. Es giebt einen *Spinalis dorsi*, welcher m dritten oder zweiten Bauchwirbel bis zum zweiten oder ersten Brustrbel reicht, und einen *Spinalis cervicis*, der sich über die Halswirbel ereckt. Der letztere ist sehr veränderlich und reducirt sich zuweilen auf n oder einige Fascikel, die sich von kurzen Dornmuskeln (Interspinales) r dadurch unterscheiden, dass sie Wirbel überspringen. Diesem Critium zufolge liesse sich als *M. spinalis capitis* ein Muskel hier anreihen, . rect. cap. post. maj.), der vom zweiten Halswirbeldorn zur unteren ckenlinie des Schädels aufsteigt. Doch stelle ich der bequemeren Uebert wegen diesen Muskel mit den tiefen, kurzen Schädelmuskeln zusammen. 2. Spinales.

† *M. spinalis dorsi* **Sd.**

Ein schmaler, platter Muskel, zur Seite der Dornen über (hinter) dem transverso-spinalis, an seinem lateralen Rande mit dem Longissimus dorsi rwachsen. Die Reihe seiner Ursprünge endet am elften oder zehnten ustwirbel, die Reihe seiner Insertionen beginnt am zehnten oder neunten, dass zwischen dem letzten Ursprungs- und dem ersten Insertionsfascikel r zehnte oder neunte Brustwirbeldorn frei bleibt (Fig. 15, a. f. S.). † Spinalis dorsi.

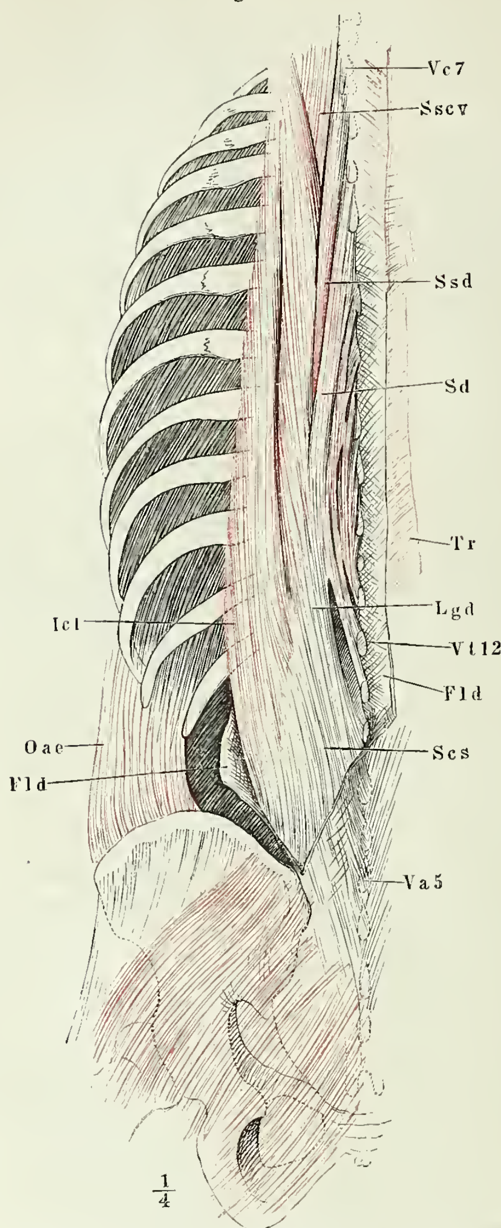
Die Ursprungsfascikel sind sehnig, lang und platt und, wie erwähnt, össtentheils dem Spinalis mit dem Longissimus gemein. Die untersten igen gerades Wegs in lateraler Richtung in der hinteren Fläche des Lonsimus auf; von ihnen gehen, unter stumpfem Winkel, in medialer Richtg aufwärts, platte Muskelbündel ab, die sich in die obersten Zacken des nalis fortsetzen; wie kleinere concentrische Bogen sind innerhalb jener sprünge und dieser Insertionen die höheren Ursprünge und tieferen Intionen des Spinalis eingeschlossen.

---

[1]) *M. trachelomastoideus. M. complexus minor* s. *parvus* aut. *M. transversalis capiti* Arn. [2]) Dornmuskeln.

Var. Die Zahl der Insertionssehnen kann bis auf drei sinken; es fehlen dan sowohl obere als untere Insertionen. Oder sie vermehrt sich dergestalt, dass Ei Dorn mehrere Sehnen e hält. Oft setzen sich d Insertionen, statt an Do nen, an die Insertionssel nen des M. semispinal dorsi.

Fig. 15.



Tiefe Rückenmuskeln, die oberflächlichen am Ursprung abgeschnitten. Fascia lumbodorsalis *Fld*, durch einen Verticalschnitt geöffnet und zurückgeschlagen. *Ssd*, *Sscv* M. semispin. dorsi und cervicis. *Oae* M. obliq. abd. ext.

†† Spinalis cerv.

†† *M. spinalis cervic*
Scv[1]).

Von sehr unbeständ gem Verlauf, oft auf de rechten und linken Sei derselben Leiche ve schieden. Am häufig sten entspringt er vo Dorn des sechsten un fünften Halswirbels, fe ner vom Dorn des dri ten, auch des siebente Halswirbels und der be den oberen Brustwirb mit zwei bis vier fle schigen oder sehnige Köpfen, die entwed einzeln oder zu eine Muskelbauch theilwei oder sämmtlich verbu den, über einen od mehrere Wirbel wegg hen und sich meistens m mehreren Sehnen an d Dorn des zweiten, dritt und vierten Halswirbe inseriren (Fig. 16). I Insertionen hängen mit dem M. semispin lis cervicis, die U sprünge mit diesem u dem Nackenbande z sammen. Zuweilen halten sich nur einzel Bündel zwischen den I sertionen des M. sen

[1]) *Superspinalis colli* Co per. *Interspinales superi merarii* Albin. *Mm. sup spinales* Meckel.

spinalis; selten fehlen die Mm. spinales cervicis völlig. Sie liegen neben den Dornen oder auf (hinter) denselben zu beiden Seiten des Nackenbandes, oder es findet sich statt derselben ein einziger unpaarer Muskel in der Rinne zwischen den zwei Spitzen der Dornen.

Einmal sah ich ein Bündel des Spin. cervicis von 3 Linien Breite zur oberen Nackenlinie des Hinterhauptbeins aufsteigen, wo es sich dicht unter dem medialen Theile der Insertion des Semisp. capitis befestigte. Einen M. spinalis cervicis, der sich mit dem R. cap. post. maj. ans Hinterhaupt befestigte, beobachtete Theile (S. 167).

3. *Musculus transverso-spinalis*[1].

Unter diesem Namen vereinige ich die Muskeln, die in mehreren Schichten und in den einzelnen Schichten wieder in mehreren Abtheilungen von Tuberositäten der Wirbel zu Dornen median- und aufwärts verlaufen. 3. Transverso-spinalis.

In der oberflächlichsten Schichte liegen Muskeln, deren Ursprünge am elften Brustwirbel anfangen, und am vierten, selten am dritten Halswirbel enden, deren Insertionen vom sechsten Brustwirbel bis an den Schädel sich erstrecken, deren Fasern also im Allgemeinen über fünf bis sechs Wirbel hinwegziehen. Es sind die *Mm. semispinales*, geschieden je nach den Abtheilungen des Stammes in *M. semispinalis dorsi*, *cervicis* und *capitis*. Die nächst tiefere Schichte nimmt ein continuirlich längs der ganzen Wirbelsäule verlaufender Muskel ein, der *M. multifidus*, welcher mit seinen Ursprüngen vom dritten Kreuzwirbel bis zum dritten Halswirbel reicht und Insertionen an alle Beugewirbel und den untersten Drehwirbel abgiebt. Die längsten seiner Bündel gehen über vier, die meisten nur über drei oder zwei Wirbel fort. Hat man vorsichtig die Masse der unter einander verflochtenen Muskelfasern des Multifidus entfernt, so bleiben auf den Brustwirbeln einzelte, mehr oder minder genau abgegrenzte Muskeln liegen, wieder in zwei Schichten, die oberflächlicheren, *Rotatores longi*, von der Wurzel des Querfortsatzes, Einen Wirbel überspringend, zum Seitenrande des nächsthöheren Wirbeldorns, die tieferen, *Rotatores breves*, von der Wurzel des Querfortsatzes zur Wurzel des nächst höheren Dorns. Diese letzteren wären, strenggenommen, den kurzen Rückenmuskeln beizuzählen; doch sind sie den langen Rotatoren und den übrigen Lagen des Transverso-spinalis in ihrer Wirkung zu sehr verwandt, um sie von denselben zu trennen.

* *Mm. semispinales*[2].

† *M. semispinalis dorsi* **Ssd.**

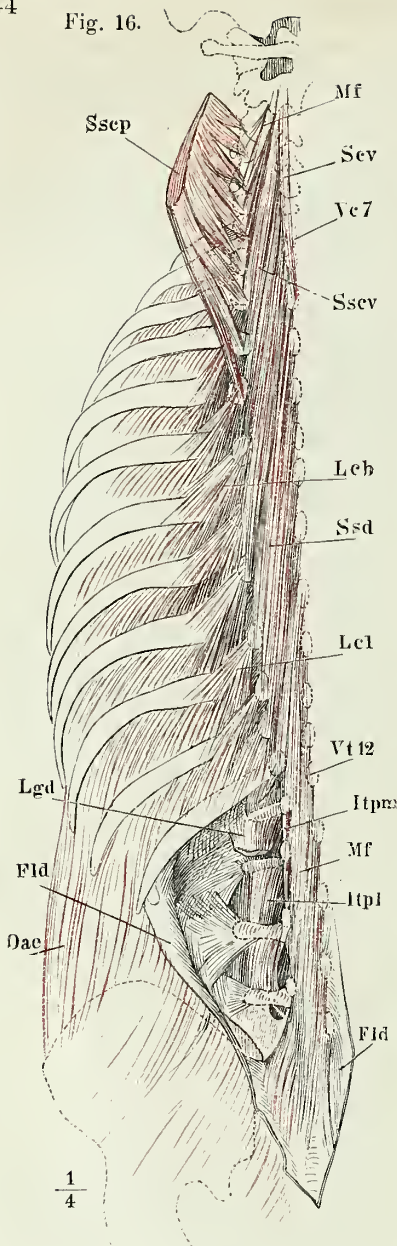
Fünf oder sechs Sehnen von den Tuberositäten der fünf oder sechs untersten oder der drei nächst untersten Brustwirbel entspringend, fliessen in einen Muskelbauch zusammen, aus welchem ebenso viele Sehnen, zu den Dornen der oberen Brustwirbel und des unteren oder der beiden unteren Halswirbel hervorgehen (Fig. 16). * Semispinales. † Semisp. d.

Var. Die Zahl der Ursprünge schwankt zwischen zwei und sieben, die der Insertionen zwischen zwei und acht (Albin).

---

1) Bei Cruveilhier heisst *Transversaire épineux* der M. multifidus in Verbindung mit dem Semispinalis dorsi und cervicis. 2) Halbdornmuskeln.

Fig. 16.



Tiefe Rückenmuskeln nach Wegnahme des M. sacrospinalis; M. semispinalis capitis in der Nähe der Insertion quer durchschnitten und lateralwärts umgelegt. *Fld* Fascia lumbodorsalis. *Lgd* Bauchwirbelinsertion des M. longiss. dorsi. *Mf* M. multif. *Itpm*, *Itpl* Mm. intertransvers. lumb. medial. u. lateral. *Lcb*, *Lcl* Mm. levatores costarum longi u. br. *Oae* M. obliq. abd. ext.

†† Semisp. cerv.

†† *M. semispinalis cervicis* ***Ss***

Die Ursprünge dieses Muskel wie seine Insertionen, schliessen entweder unmittelbar an die sprünge und Insertionen des M mispinalis dorsi an, oder lassen e Wirbel frei. Die Ursprünge h an den Querfortsätzen der fünf sechs oberen Brustwirbel, die I tionen an den Spitzen der Do des sechsten oder fünften bis z ten Halswirbels; die Insertio den zweiten Halswirbel ist b ders stark und fleischig (Fig. 1

Var. Die Zahl der Ursprünge auf sieben und sinkt auf vier, sie abwärts bis zum achten Brustw aufwärts bis zum siebenten Halsw (Albin). Oft sind die Muskelb des Semispinalis dorsi und cervici einander verwachsen [2]).

††† Semisp. cap.

††† *M. semispinalis capitis* ***Sscp*** [3]).

Der M. semispin. cap. besteh zwei platten Köpfen, die sich in der Nähe der Schädelinse vereinigen.

Der mediale Kopf [4]) entsp seitwärts neben den Ursprung nen des M. semispinalis cervicis drei bis vier Brustwirbeln zwis dem zweiten und sechsten. Ursprünge verhalten sich dem zu den Ursprüngen des Semis lis cervicis, wie die accessori Köpfe des Longiss. capitis zu d des Longiss. cervicis; in beiden len tritt am oberen Theil der B

---

[1]) *M. spinalis cervicis* Albin.

[2]) Krause vereinigt beide unte Namen *M. semispinalis colli et dorsi.*

[3]) *M. complexus* Cowper. *M. com maj.* Krause. *Grand complexus* C

[4]) *M. biventer cervicis* aut.

belsäule eine Verdoppelung oder Spaltung der Ursprünge eines conti-rlichen Muskels ein, um dem Kopftheil der Reihe eine grössere Zahl von cikeln zuzuführen.

Der aus den genannten Ursprüngen zusammengesetzte Muskelbauch sich über den M. semispinalis colli her mit etwas steiler ansteigenden ern, die gegen die Protuberantia occip. ext. mit den Fasern des gleichnami- Muskels der anderen Körperhälfte convergiren (Fig. 9, 14). Er liegt am prunge dem Semispinalis cervicis genau auf, hebt sich aber allmälig von selben ab. In der Mitte seiner Höhe wird er an der hinteren Fläche ch sehnige Substanz unterbrochen, und zugleich eingeschnürt; oft findet eine zweite sehnige Inscription, vom lateralen Rande mehr oder minder t gegen den medialen vorragend, in der Nähe des oberen Endes. Ganz öhnlich erhält der Muskel vom medialen Rande her noch einen Zuwachs Fasern, die von Dornen der obersten Brust- und untersten Halswirbel, ener vom Nackenbande, sehnig oder fleischig entspringen, eine Art Spina- capitis (Fig. 9, *Sscp'*). Seine Befestigung am Schädel findet mittelst oberflächlichen (hinteren) Fasern am medialen Ende der Linea nuchae erior Statt, dicht unterhalb der Insertion des M. trapezius; seine tiefen ern gehen mit denen des lateralen Kopfes die sogleich zu beschreibende bindung ein.

Der laterale Kopf [1]) nimmt seinen Ursprung von den oberen Brust- drei bis vier unteren Halswirbeln, an den Brustwirbeln und dem sie- ten Halswirbel vom Querfortsatze, an jedem der übrigen Halswirbel mit wei kurzen Zacken von der hinteren Spitze des Querfortsatzes und der higkeit des unteren Gelenkfortsatzes. Er hängt hier sehr genau mit Ursprüngen des M. longiss. capitis zusammen, von welchem er am la- len Rande und von der hinteren Seite gedeckt wird, während er sich der Vorderfläche an den M. multifidus lehnt. Die unteren Ursprünge sehnig, die oberen von Anfang an fleischig; die Richtung der Fasern, n am unteren Rande minder steil als die am medialen Kopf, wird um eneigter, je näher dem oberen Rande sie entspringen. So gewinnt der ne, von einzelnen Sehnenstreifen durchzogene Muskelbauch eine unre- nässig vierseitige, gegen den medialen Rand verschmälerte Form. Mit em medialen Rande tritt er unter den lateralen Rand des medialen Ko- und vereinigt sich mit den tiefen Fasern des letzteren dergestalt, dass le unter spitzem Winkel zum Theil einander kreuzen, zum Theil von len Seiten her an verticalen Sehnenstreifen zusammenstossen. Mit sei- oberen Fasern setzt sich der laterale Kopf des M. semispinalis cap. un- elbar an den Schädel an und zwar lateralwärts vom medialen Kopf und Weniges unterhalb desselben. Seine Anheftung reicht seitwärts bis Rande des M. splenius capitis (Fig. 17, a. f. S.).

Die Gesammtinsertion des M. semispinalis capitis nimmt die ganze he zwischen der oberen und unteren Nackenlinie des Hinterhauptsbeins Am Ansatz grenzt dieser Muskel also mit den Ansätzen der kurzen fmuskeln zusammen; weiter abwärts aber ist er von denselben, wie vom en Theile des M. semispinalis cervicis, durch reichliches Bindegewebe

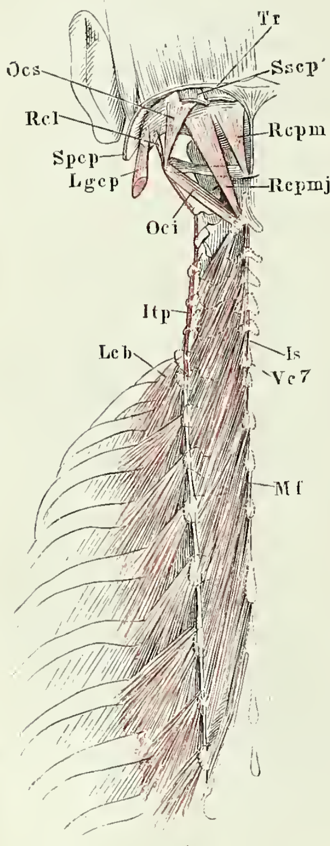
---

[1]) *M. complexus* aut.

geschieden. Zwischen der hinteren Fläche des M. semispinalis capitis u der vorderen des M. splenius cap. und trapezius findet sich nur eine fei straffe Bindegewebslage.

Var. Abgesehen von Varietäten in der Zahl der Ursprünge, welche b medialen Kopf zwischen zwei und sieben schwanken, kommen Verbindungen der Köpfe mit dem Longissimus, des lateralen Kopfes mit dem Long. dorsi, medialen mit dem Long. capitis vor. Ein Fascikel von der Zwischensehne des dialen Kopfes inserirt sich am Nackenba (Theile). Vom Querfortsatze des zwei Brustwirbels steigt ein dünner Muskel z Schädel auf, der sich, bedeckt vom Se spinalis cap., unterhalb des letzteren serirt. — Ein dünner platter Muskel springt mit Einem Bauch vom Dorn sechsten Halswirbels, mit einem zwei von der Fascie des folgenden Muskels der Gegend der Querfortsätze des vie und dritten Halswirbels und setzt sich Schädel unter dem M. semispinalis cap an (auf hiesiger Anatomie von Tei mann beobachtet).

Fig. 17.



Tiefe Rückenmuskeln, nach Entfernung des M. sacrospinalis und des M. semispinalis. *Sscp* Insertion des M. semispinalis cap. *Spcp* des M. splenius cap. *Lgcp* des M. longiss. cap. *Is* Mm. interspinales. *Itp* Mm. intertransv. post. *Lcb* Mm. levatores cost. br. Wegen der übrigen Bezeichnung vgl. S. 51.

** *M. multifidus* ***Mf*** [1]).

** Multifidus.

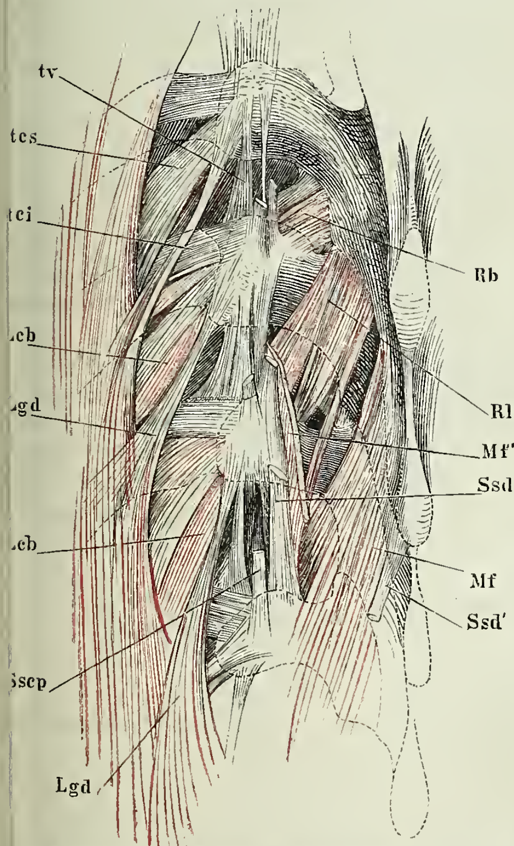
Die untersten Bündel dieses M kels entstehen dicht neben dem Beck ursprunge des M. sacrospinalis u bedeckt von der Fascia lumbodors auf der hinteren Fläche des Kreuzbe von den Procc. articulares spurii d ses Knochens und dem Lig. ilio-sacr posticum (Bänderl. Fig. 100); an d Bauch- und untersten Brustwirb kommen seine Ursprünge von Pr mamillares, an den übrigen Brustw beln und dem siebenten Halswirbel v Procc. transversi, an dem sechsten vierten Halswirbel von der Tuber tät der Procc. articulares. Die Ins tionen treten an die unteren Rän und die Spitzen der Dornen vom u ren Bauch- bis zum zweiten Halswir

Die Ursprünge sind an jedem W bel zugleich sehnig und fleischig, s nig an der Oberfläche, fleischig in Tiefe; die sehnigen Fasern strahlen den Kreuz- und Bauchwirbeln ab- u aufwärts aus, von den höheren Wirb gehen sie in dünnen Streifen sch

1) *M. multifidus spinae* aut. Vieltheiliger Rückgratsmuskel.

fwärts. Die oberflächlichsten und namentlich die aus den Sehnenstreifen h entwickelnden Muskelfasern steigen je über drei Wirbel weg zum Dorn s vierten auf; die übrigen Fasern gehen um so geneigter, je weiter in r Tiefe sie entspringen, an die Dornen jedes dritten, zweiten, am Halse ch des nächst höheren Wirbels, wobei sie sich jedesmal mit den steileren, n weiter abwärts gelegenen Wirbeln stammenden Fasern kreuzen und verchten (Fig. 17). So füllt der Muskel, von dreiseitig prismatischer Gestalt, e Rinne zu den Seiten der Dornen ganz (an den Halswirbeln) oder zum össten Theil (an den Brust- und Bauchwirbeln) aus; mit seiner freien äche geht er von unten nach oben in dem Maasse, als die Vorragung der irbeldornen abnimmt, aus einer fast sagittalen Stellung in die mehr frone über, und mit Fasern von gleicher Excursion, d. h. mit den über eine eiche Zahl von Wirbeln gespannten, nimmt er von unten nach oben, wie die Höhe der Wirbelkörper geringer wird, eine mehr und mehr geneigte Lage an.

Fig. 18.



iefste Schichte des M. transverso-spinalis. *tcs*, *tci* Lig. uberculi costae sup. und inf. *Mf'* Abgeschnittener Urprung des M. multifidus. *Ssd*, *Sscp* Ursprungssehne des M. semispinalis dorsi und capitis. *Ssd'* Insertionssehne des M. semispinalis dorsi. *Lcb* Levator costae br.

Var. Das Ursprungsbündel vom siebenten Halswirbel fehlt (Albin). Das oberste Bündel heftet sich ausser an den Dorn auch noch an den Bogen des Epistropheus (Theile). Bündel des M. multifidus verlaufen vom Halse der zweiten und ersten Rippe zum Bogen des sechsten und fünften Halswirbels, zuweilen auch zwischen anderen Rippen und Wirbeln (Tornblom, Journ. of auat. II, 164).

*** *Mm. rotatores.*

† *Mm. rotatoris longi* ***Rl.***

Selbständige platte Bündel, fleischig oder theilweise sehnig, welche vereinzelt vom oberen Rande eines Querfortsatzes, Einen seltner zwei Wirbel überspringend, zum Seitenrande der Wurzel eines Dornfortsatzes verlaufen (Fig. 18). Sie finden sich nur an den dachziegelförmig abwärts geneigten Dornen der Rückengegend. *** Rotatores. † Rotat. l.

†† *Mm. rotatores breves* **Rb** [1]).

†† Rotat. br.

Kurze und platte vierseitige Muskeln, mit fast horizontalem Faserve lauf, vom oberen Rande der Querfortsätze der Brustwirbel zum untere Rande der nächst höheren Wirbelbogen (Fig. 18). In der Regel finde sich ihrer so viele jederseits als Brustwirbelzwischenräume, doch fehle zuweilen die oberen oder unteren. Zwischen den Bauchwirbeln sind sie zu weilen durch Sehnenbündel von entsprechendem Verlauf ersetzt.

β. Kurze Muskeln.

β. Kurze Muskeln.

Zu den kurzen longitudinalen Muskeln der Wirbelsäule rechnen w alle diejenigen, welche sich von einem Gliede der Wirbelsäule nicht weite als zum nächsten erstrecken; wir nehmen, aus bereits angeführten Gründe davon aus die Mm. rotatores, und stellen dagegen zu den kurzen Muskel den M. rectus cap. post. maj., obgleich er den Atlas überspringt, sowie d Mm. levatores cost. longi, obgleich sie über eine Rippe hinweg zur näch unteren gehen.

Die kurzen Muskeln liegen entweder vertical zwischen gleichnamige Theilen (Mm. interspinales, intertransversarii) oder schräg, zwischen Dor und Querfortsätzen (Mm. obliqui capitis); die Mm. levatores gehören stren genommen weder zu der Einen, noch zu der anderen Art, da die Que fortsätze, von welchen sie entspringen, und die Rippen, zu welchen s schräg herablaufen, im Grunde nur Theile desselben vorderen Bogens sin und die Muskeln selbst sich unmittelbar in die äusseren Intercostalmuskel fortsetzen.

Die kurzen Rückenmuskeln wiederholen sich längs dem Stamme i ähnlicher Weise, wie die Knochen und Bänder der Wirbelsäule und m ähnlichen Modificationen, indem sie in Einer Region eine besondere Stärk erreichen, in der anderen fibrös werden oder schwinden. Ihre Ausbildun steht mit der Beweglichkeit der Wirbel in geradem Verhältniss; sie erreic daher den höchsten Grad an den Halswirbeln und steht am niedrigsten a den Brustwirbeln; am Kreuzbein fehlen sie völlig.

I. Kurze Muskeln der Beugewirbel.

1. *Mm. interspinales* **Is** [2]).

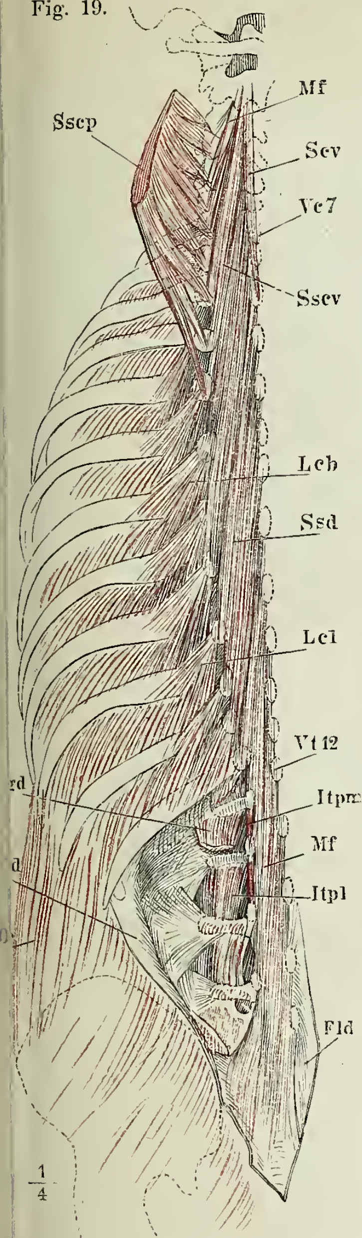
I. Kurze Muskeln der Beugewirbel.
1. Interspinales.

Am unteren Ende der Wirbelsäule liegen sie platt, oft in einzelne Bün del geschieden und vom Multifidus bedeckt, zur Seite der Ligg. interspina lia, der unterste, welcher nicht selten fehlt, zwischen dem obersten Kreu und letzten Bauchwirbel. Sie enden am zwölften oder elften Brustwirbe um am ersten, selten schon am zweiten wieder aufzutreten. Am Halse zi hen sie, neben dem Nackenband, fleischig, cylindrisch über die Spitzen d Dornen und erstrecken sich nicht selten auf die Insertionssehnen des M. s

---

1) *Rotatores dorsi* Theile. *M. arcuum transversales* Günther (chirurg. Muskellehr *Mm. spinotransversales brevissimi* E. Weber. 2) Zwischendornmuskeln.

Fig. 19.



..e Rückenmuskeln nach Wegnahme des M. ..ospinalis; M. semispinalis capitis in der ..e der Insertion quer durchschnitten und ..ralwärts umgelegt. *Fld* Fascia lumbodorsalis. *L.l* Bauchwirbelinsertion des M. longiss. dorsi. .. M. multifidus. *Lcb*, *Lcl* Levatores cost. ..ngi und br. *Oae* M. obliq. abd. ext.

mispinalis cervicis (Fig. 17). An den Bauchwirbeln entspringen sie von der Seitenfläche des unteren Dorns und enden am unteren Rande des oberen; an den Halswirbeln beginnt jeder höhere Muskel dicht über der Insertion des unteren.

Var. Sie breiten sich am Halse auf die Bogen der Wirbel aus (Theile). Kurze Muskeln von verticalem Verlauf kommen, einer Mittheilung von Claudius zufolge, auch zwischen den Bogen der Bauchwirbel vor, jedoch getrennt von den Mm. interspinales und deshalb vielleicht eher an die Rotatores anzuschliessen.

2. *Mm. intertransversarii posteriores* [1]).

Als hintere Intertransversarii müssen diese Muskeln deshalb bezeichnet werden, weil an den Halswirbeln längs den vorderen Spitzen der Querfortsätze eine Reihe ähnlicher Muskeln verläuft, die in Verbindung mit den Muskeln der Vorderfläche des Halses beschrieben werden. Sie sind an den Bauchwirbeln in je zwei Portionen geschieden: eine mediale, *M. Intertransv. post. medial.* [2]), schlanke und cylindrische, entspringt zugleich mit den Fascikeln des M. multifidus vom Proc. mamillaris und befestigt sich an den Proc. accessorius oder mamillaris des nächst höheren Wirbels; eine laterale, *M. Intertr. p. later.* [3]), platte und breite, verläuft zwischen den Querfortsätzen je zweier Bauchwirbel. Die mediale Portion verbindet nicht 2. Intertransv. post.

[1]) *Mm. intertransversales* aut. Zwischenquerfortsatzmuskeln.

[2]) *Mm. interobliqui* s. *interarticulares lumborum* M. J. Weber. *Mm. intertransversarii lumborum posteriores* aut.

[3]) *Mm. intertransversarii lumborum anteriores.*

nur die Bauchwirbel, sondern findet sich oft auch zwischen dem le Bauch- und ersten Kreuzwirbel, sowie in der Regel zwischen dem obe Bauch- und letzten Brustwirbel und zwischen den untersten Brustwir Die laterale Portion kommt noch in dem Zwischenraume des letzten B und ersten Bauchwirbels vor, gleicht aber hier mehr einem M. levator c indem sie schräg lateralabwärts vom Proc. accessor. des Brustwirbels gegen den Rand des Querfortsatzes des Bauchwirbels ausbreitet (Fig. 1

Am Rücken wird die mediale Portion des Intertransversarius durc Ligg. tuberositatum vertebralium, die laterale durch die Mm. levat. und Intercost. ext. vertreten. Schon an den obersten Brustwirbeln w die genannten Ligamente wieder fleischig; sie setzen sich in solcher Ge als die cylindrischen, verhältnissmässig dicken *Mm. Intertransv. post* die Halswirbel fort, an welchen sie zwischen den hinteren Spitzen Querfortsätze bis zum zweiten, und vom zweiten zum unteren Rand breiten Spitze des Querfortsatzes des ersten Halswirbels emporsteigen (Fig Die Mm. intertransvers. postt. liegen an den Beugewirbeln des Halses h den Stämmen der Cervicalnerven, die Intertransvers. antt. vor den letz Der zweite Halsnerv aber, zwischen Atlas und Epistropheus, tritt hinter betreffenden Intertransv. post. hervor.

Var. Einzelne Bündel der Intertransversarii der Bauch- und Halsg überspringen einen Wirbel (Albin).

3. *Mm. levatores costarum* [1]).

3. Levat. cost.

Platte, dreiseitige, sehnig entspringende Muskeln, welche, ganz be vom M. sacrospinalis, von den Tuberositäten des untersten Hals- un elf oberen Brustwirbel zum oberen Rande und zur hinteren Fläch nächst- oder zweitnächst unteren Rippe schräg lateralwärts absteigen nachdem sie zur nächsten Rippe gehen oder eine Rippe überspringen, den sie in *Lev. cost. breves* und *Lev. cost. longi* unterschieden (Fig. Der ersteren giebt es zwölf, die von oben nach unten, wie der Wink Rippe lateralwärts rückt, an Breite allmälig zunehmen. Der oberste ents an der hinteren Zacke des Querfortsatzes des siebenten Halswirbels, medianwärts mit dem M. intertransversarius, lateralwärts mit dem M lenus med. genau zusammen und heftet sich an den Höcker der Rippe

Levatores cost. longi gehen zu den drei bis vier untersten Rippen nahmsweise zu höheren, namentlich zur vierten, fünften und sechsten. liegen am Ursprunge über (hinter) den Lev. cost. breves und an der Ins lateralwärts von denselben. Die Levatores cost. br. und longi schliesse mit dem lateralen Rande an den M. intercost. ext. an.

II. Kurze Muskeln der Drehwirbel und des Hinterhauptbeins.

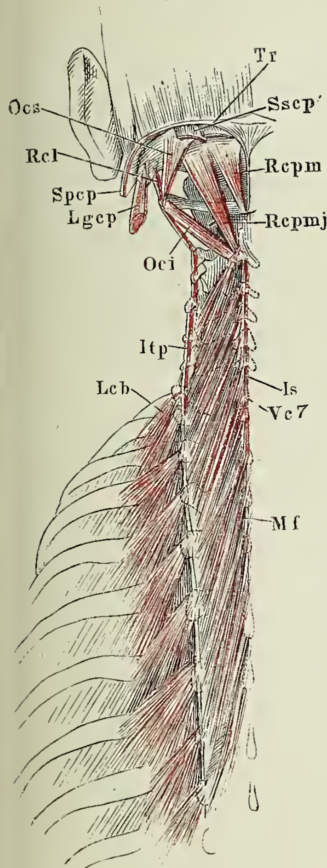
II. Kurze Muskeln der Drehwirbel.

Es sind jederseits fünf, von welchen zwei am zweiten, drei am Halswirbel entspringen. Die am zweiten Halswirbel entspringenden beide vom Dorn aus, der Eine, einem Kopf des Splenius analog, schr

[1]) *Mm. supracostales*, Rippenheber. *M. surcostaux* Cruv.

t-al-aufwärts zum Querfortsatz des Atlas, der andere, ebenfalls schräg aber under geneigt aufsteigend, eine Art Spinalis capitis, zur Nackenlinie des Interhauptbeins. Die Muskeln, welche am Atlas ihren Ursprung nehmen, verlaufen sämmtlich ziemlich gerade hinauf zum Schädel, der Eine, die Interspinales wiederholend, die beiden anderen zusammen einem Intertransversarius posterior entsprechend. Das straffe Bindegewebe, welches diese Muskeln von der hinteren Seite her bekleidet und die Lücke zwischen ihnen und dem M. semispinalis und splenius capitis ausfüllt, setzt sich auch in die Zwischenräume zwischen die vom zweiten und ersten Halswirbel stammenden Muskeln fort. Zwischen den Muskeln und den Knochen ist dies Bindegewebe von dichten Venengeflechten durchzogen.

Fig. 20.



Tiefe Rückenmuskeln nach Entfernung des M. sacrospinalis und der Mm. semispinales. *Tr* Sehne des M. trapezius. *Spcp* Insertionssehne des M. splenius cap. *Lgcp* des M. longiss. cap. *Sscp* des M. semispinalis cap. *Is* Mm. interspinales. *Itp* Mm. intertransvers. post. *Lcb* Mm. levatores cost. brev. *Mf* M. multifidus.

1. *M. rect. cap. post. maj.* **Rcpmj** [1]).

Entspringt schmal und schräg an der Spitze und oberen Kante des Dorns des Epistropheus, breitet sich nach oben mit mehr sagittal, als frontal gestellten Flächen fächerförmig aus und befestigt sich etwa an das mittlere Drittel der unteren Nackenlinie. 1. Rect. c. p. maj.

2. *M. obliquus capitis inf.* **Oci** [2]).

Ein starker, ganz fleischiger, spindelförmiger, gegen Ursprung und Insertion zugespitzter Muskel, unterhalb des vorigen am oberen und am hinteren Theile des Bogens des Epistropheus entspringend und an der hinteren Leiste des Querfortsatzes des Atlas sich befestigend. 2. Obl. cap. inf.

3. *M. rect. cap. post. min.* **Rcpm** [3]).

Platt, dreiseitig, vom Tuberculum post. des Atlas zum medialen Drittel der unteren Nackenlinie schräg rückwärts aufsteigend, am lateralen Rande vom R. cap. post. maj. gedeckt. 3. Rect. c. p. min.

---

[1]) *M. r. c. p. superficialis* s. *inferior.* [2]) *M. obl. c. maj.* [3]) *M. r. c. p. profundus.*

4. *M. obliquus cap. sup.* **Ocs** [1]).

4. Obl. cap. sup.

Ebenfalls dreiseitig, gegen den Scheitel sich ausbreitend, bedeckt seinem Ursprunge am Querfortsatze des Atlas die Insertion des M. obl. inferior, und mit seiner Insertion zwischen der oberen und unteren Nack linie die Insertion des R. capitis post. maj.

5. *M. rectus capitis lateralis* **Rcl.**

5. Rect. cap. lat.

Von der vorderen Fläche der Spitze des Querfortsatzes des Atlas gerade aufwärts zum Proc. jugularis des Hinterhauptbeins, an den er s in dessen ganzer Breite ansetzt.

Var. Von den kurzen Muskeln der Drehwirbel und des Hinterhauptb kommen nicht selten verdoppelt oder in zwei neben einander gelegenen Portio zerfallen vor der M. rect. cap. post. maj. und rect. cap. lateralis. Verdoppel des M. rect. cap. post. min. beobachteten Gruber (Abhandl. aus d. menschl. vergl. Anat. Petersburg 1852. S. 125) und Macalister (n. p. 9), eine Verdop lung des M. rect. cap. later., vom Querfortsatz des Atlas zum Warzenfort Bankart, Pye-Smith und Philipps.

Ein zuerst von Günther (Chir. Muskellehre, Taf. 34. Fig. II. 19. Taf. Fig. III. 19) beschriebener Muskel, *M. sacro-coccygeus posticus* (*M. extensor cygis* Theile) soll aus dünnen Fasern bestehen, welche vom Kreuzbeine oder a von der Spina iliaca post. inf. zum Steissbein herabgehen; nach Theile nin er von der hinteren Fläche des fünften Kreuz- oder ersten Steisswirbels sei Ursprung. Wäre dieser Muskel typisch und der häufige Mangel desselben Folge einer Verkümmerung, so müsste er in der Reihe der kurzen aufsteigen Rückenmuskeln eine dritte Abtheilung bilden. Er ist aber bei Kindern keinesf beständiger als bei Erwachsenen und macht in Günther's Abbildungen eher Eindruck einer abnormen Portion des M. coccygeus.

Physiologische Bemerkungen.

Alle an der Rückenfläche der Wirbelsäule gelegenen Muskeln, mögen sie i Angriffspunkte an Dornen, Querfortsätzen oder Rippen haben, mögen sie vert zwischen gleichnamigen Theilen oder schräg und mehr oder minder geneigt z schen ungleichnamigen verlaufen, wirken, wenn sie auf beiden Seiten gleichze und gleichmässig in Thätigkeit versetzt werden, zur Streckung der Wirbelsä Sie unterscheiden sich von einander nur insofern, als sie die ganze Wirbelsä oder einzelne kleinere oder grössere Gebiete derselben bewegen; besonders günstigt ist aus begreiflichen Gründen der Schädel nebst den obersten Halswirb durch die Entwickelung des M. semispinalis und durch Hinzufügung einer bes deren Schichte, der Mm. splenii.

Ziehen sich die Muskeln einer Körperhälfte einseitig zusammen, so sind z Drehungen möglich, um die sagittale Axe, Seitwärtsbewegung nach der contral ten Seite, und um die verticale Axe, Rotation im engeren Sinne mit Vor- o Zurücktreten der contrahirten Seite. Wie die Lage der Gelenkflächen die v schiedenen Abschnitte der Wirbelsäule zu der einen oder anderen dieser Dreh gen geschickter macht, wurde bereits in der Bänderlehre (S. 21) dargestellt. V die Muskeln betrifft, so sind zuerst die verticalen und schrägen zu unterscheid Je mehr die Richtung der Muskelfasern sich der verticalen nähert, um so mehr ihre Wirkung auf Seitwärtsbeugung beschränkt. Demnach sind die Muskeln z schen gleichnamigen Fortsätzen, Spinales, Interspinales, Intertransversarii, hau sächlich Seitwärtsbeuger; doch werden auch sie zu Rotatoren, wenn sie vorgän durch Rotation der Wirbel gedehnt und schräg gestellt sind. Als Rotatoren w ken dagegen die Muskeln, welche zwischen Quer- und Dornfortsätzen verlau

---

[1]) *M. obl. c. min.*

um so grösserer Kraft, je mehr ihre Endpunkte in verticaler Richtung einander ähert sind und in der Richtung von hinten nach vorn von einander abstehen. von Dornen zu Querfortsätzen aufsteigenden Muskeln ziehen den Querfortsatz er Seite, die von Querfortsätzen zu Dornen aufsteigenden ziehen den Querfort- der entgegengesetzten Seite rückwärts. Es kann daher am Halse und Kopfe, gleichzeitiger Wirkung der Mm. splenii und transverso-spinales, die rotirende kung beider sich aufheben und eine Seitwärtsbeugung erfolgen. Der eigent- e Drehmuskel des Kopfes ist, da diese Drehung nur mittelst des Atlas auf dem stropheus ausgeführt werden kann, der Obliquus capitis inf. Die eigenthüm- e Einrichtung der Drehwirbelgelenke, die die Reibung in denselben auf ein imum zurückführt, bewirkt, dass ein Muskel von so geringen Dimensionen er Aufgabe genügt. Die kurzen Muskeln, die sich ans Hinterhauptbein in- ren, können, vermöge der Einrichtung der Hinterhauptgelenke, den Schädel nur veder um die sagittale oder transversale Axe drehen: beiderseitig wirkend füh- sie die letztere, einseitig wirkend die erstgenannte Bewegung aus; doch fragt ich, ob eine einseitige Thätigkeit der Mm. recti capitis post. jemals vorkommt. Der M. sacrospinalis, dessen Sehnen zum Theil nur durch Vermittelung der pen die Wirbelsäule strecken, muss einen Nebeneinfluss auf die Stellung der pen zu den Wirbeln haben, auf welchen ich, wie auf die Function der Mm. ati postici und levatores costarum, bei der Beschreibung der Brustmuskeln ickkomme.

II. Bauchmuskeln.

Die Bauchmuskeln füllen die Lücke, welche am Skelette in der vorderen seitlichen Rumpfwand zwischen dem Brustkorbe, den Bauchwirbeln und Becken besteht. In ihrer Gesammtheit bilden sie demnach eine Platte, deren symmetrischen Hälften jede einem nach der Fläche gekrümmten pez mit zwei parallelen, verticalen Seiten gleicht. Mit den längeren icalen Seiten sind sie in der vorderen Medianlinie aneinander gefügt. kürzere verticale Seite geht an den Spitzen der Querfortsätze der Bauch- bel herab; von diesen aus divergiren die obere und untere Seite, jene - und aufwärts längs dem unteren Rande des Brustkorbs, diese vor- und ärts längs dem oberen Beckenrande verlaufend. II. Bauchmuskeln.

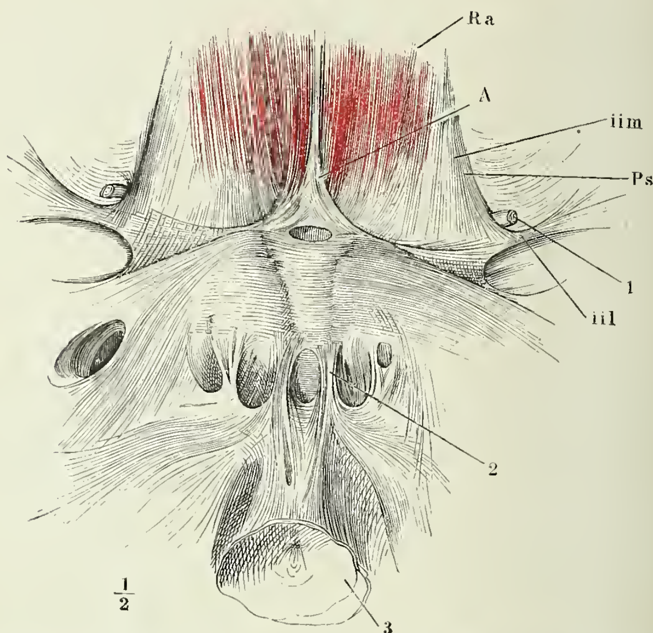
Der langen verticalen Seite des Trapez entlang zieht von der äusseren che des Brustkorbs zur äusseren Fläche des Beckens der platte, longitu- le Muskel der vorderen Rumpfwand, *M. rectus abdominis.* So weit er r die Bauchhöhle herabgeht, liegt er in einer fibrösen Scheide, deren le Blätter am medialen und lateralen Rande des Muskels in scharfen ten zusammenstossen. Die medialen Kanten der beiden Rectus-Scheiden durch einen schmalen und derben Streif fibröser Substanz in der Mittel- des Bauchs verbunden. Dieser Streif ist die *Linea alba.* Sie erscheint der äusseren Fläche der Bauchwand als eine seichte Furche zwischen Wülsten der Recti, in der Mitte oder etwas unterhalb der Mitte ihrer e durch den Nabel unterbrochen, linear in der unteren Hälfte, 4 bis 7^{mm} t in der oberen, beträchtlich breiter in Folge von Schwangerschaft und akhaften Zuständen, welche eine bedeutende und anhaltende Dehnung Bauchwand bewirken [1]).

---

[1]) Cruveilhier fand bei einer Neu-Entbundenen die Linea alba in der Nabelgegend und an der schmalsten Stelle $3\frac{1}{2}$^{cm} breit.

Die Faserung der Linea alba ist hauptsächlich transversal, eine Fo[r]setzung der in den Scheiden der Recti enthaltenen, transversalen Fase[rn] welche von der Einen Körperhälfte zur anderen und dabei theilweise v[on] dem vorderen Blatte zum hinteren und umgekehrt übergehen. Vertica[le] Fasern treten hinzu am oberen Ende vom Schwertfortsatze, am unteren En[de] vom Becken aus. Die letzteren erheben sich vom oberen Rande der Scha[m]

Fig. 21.



Vordere Bauchwand, hintere Fläche nach Entfernung des Peritoneum, der Samenstrang (1) beim Eintritt in die Bauchwand abgeschnitten, die Harnblase (3) über dem unteren Ende abgeschnitten und zurückgeschlagen. Ursprung des Arcus tendineus der Becken fascia (Lig. puboprostat.). *iim*, *iil* Ligg. inguinale mediale und laterale. *Ra* M. rectus abd. *Ps* Plica semilunaris fasciae transversalis, s. unten.

beine, zwischen den beiderseitigen Höckern hinter den Sehnen der Mm. re[cti] und durch Fett von denselben geschieden in Form einer gleichseitig dr[ei]eckigen Platte, *Adminiculum lineae albae* [1]), welche über die Schambe[in]synchondrose mit freiem concaven Rande ausgespannt ist und aufwärts in e[ine] zwischen die Mm. recti eindringende Spitze ausläuft. Die Nabelöffnu[ng] umgiebt ein Wulst von kreisförmigen Fasern, die mit der Haut und mit d[en] durch die Oeffnung zur Haut tretenden fibrösen Strängen, den obliterir[ten] Nabelgefässen, eng verwachsen sind. Zwischen der Linea alba und d[er] Spitze des Schwertfortsatzes befindet sich ein Schleimbeutel, *Bursa supra[xi]phoidea* Hyrtl [2]), welcher stets leer und trocken ist.

[1]) *Lig. triangulare l. a. Ligament sus-pubien* Breschet (*Thèse de concours.* Paris 18[..] p. 125). Ein Theil desselben ist als *Lig. arcuatum pelvis sup.* beschrieben.

[2]) Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilk. 1861. No. 47.

Ein kleiner, nicht ganz beständiger Muskel, *M. pyramidalis*, steigt schräg vor der unteren medialen Sehne des M. rectus vorüber, vom Schambeine zur Linea alba auf; er ist als Spannmuskel der Linea alba zu betrachten und den verticalen Bauchmuskeln beizuzählen.

Den hinteren und Seitentheil der trapezförmigen Platte nehmen die drei Muskelschichten ein, die man unter dem Namen der transversalen vereinigen darf, wenn auch stellenweise ihre Fasern weit von der transversalen Richtung abweichen und vielmehr die obere knöcherne Begrenzung der vorderen Bauchwand mit der unteren zu verbinden scheinen. Am reinsten transversal ist die innere Schichte, *M. transversus abdominis*, welche an der oberen, hinteren und unteren Seite des Trapez, d. h. von Rippen, von Bauchwirbeln (durch Vermittlung des Lig. lumbocostale) und vom Becken entspringt und mit allen Fasern in die Scheide des M. rectus, also mittelbar in die Linea alba übergeht. Aber auch die mittlere und äussere Schichte enden grösstentheils in den Sehnenblättern, die den Rectus zwischen sich fassen, und gehen nur gleichsam nebenbei mit ihren Insertionen auf die obere oder untere Seite des Trapez über, die äusserste, *M. obliquus ext.*, von Rippen entspringend, mit den untersten ihrer medianwärts verlaufenden Fasern auf das Becken, die mittlere, *M. obliquus int.*, vom Becken und der Fascia lumbodorsalis entspringend, mit den obersten ihrer medianaufwärts verlaufenden Fasern auf die unteren Rippen.

a. Verticale Bauchmuskeln.

1. *M. rectus abdominis* **Ra**[1]).

a. Verticale. 1. Rect. abd.

Er entspringt fleischig, platt und breit an der fünften, sechsten und siebenten Rippe, an der fünften von der vorderen Spitze des Rippenknochens und der lateralen Hälfte des Knorpels, an der sechsten und siebenten Rippe weiter median- und also auch weiter abwärts mit schmaleren Zacken vom unteren Rande des Knorpels; die am siebenten Rippenknorpel wurzelnde Zacke nimmt oft noch Fasern von der Basis des Schwertfortsatzes auf[2]). Der Muskelbauch wird vom Ursprunge bis zum Rande des Brustkorbs um Weniges schmaler, steigt dann in unveränderter Breite bis zur Gegend des Nabels herab und nimmt von da an gegen die Insertion am Becken wieder an Breite ab und zugleich an Dicke zu, um in die verhältnissmässig schmale Sehne sich fortzusetzen. Diese Sehne, welche etwa einen Zoll oberhalb des oberen Beckenrandes platt aus dem Muskel hervorgeht, spaltet sich in einen breiteren lateralen und einen schmaleren medialen Streifen. Die laterale (Fig. 22 *Ra* 1) setzt sich an die vom Tuberc. pubis zur Schambeinsynchondrose ziehende rauhe Linie (Knl. S. 272) und, wenn der M. pyramidalis fehlt, an

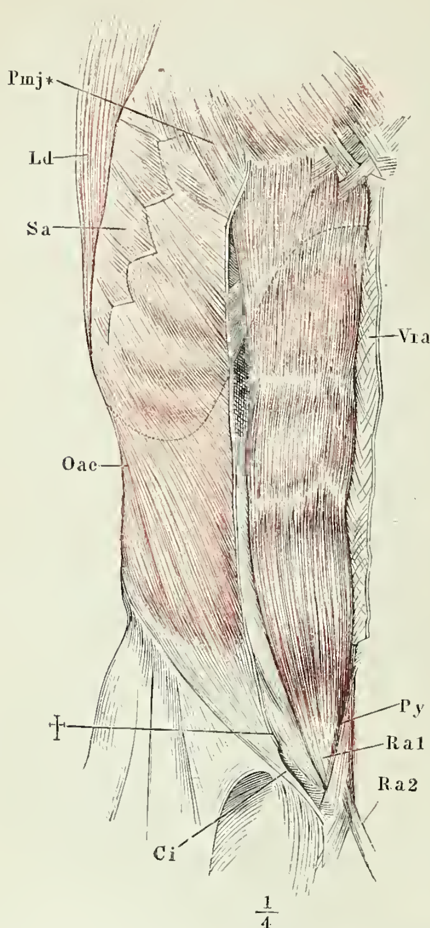
---

[1]) Gerader Bauchmuskel. *Grand droit* Cruv.

[2]) Albin, welchem Langenbeck, Weber-Hildebrandt, M. J. Weber und Theile folgen, nennt das obere Ende des Muskels Insertion, das untere Ursprung, und dies ist insofern consequent, als bei aufrecht stehendem Rumpfe die Rippen beweglicher sind als das Becken. Indess rechtfertigt sich die von der Mehrzahl beliebte und von mir festgehaltene Auffassungsweise dadurch, dass die Beckenanheftung des Muskels zum Theil in weiche Gebilde, Fascien, übergeht, deren Spannung sie vom Brustkorbe aus vermittelt.

die unter dieser Linie befindliche rauhe Fläche fest; einige der laterals Bündel endigen schon oberhalb des Beckens in der Scheide des Rectus.]

Fig. 22.



Bauchwand von vorn, das vordere Blatt der Scheide des Rectus (*Vra*) durch einen Verticalschnitt geöffnet und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Pmj** Fascikel des M. pect. maj., welches aus diesem Sehnenblatte entspringt. *Ld* M. latiss. dorsi. *Sa* M. serrat. ant. *Oae* M. obliq. abd. ext. *Ci* Unterer Schenkel des Leistenrings. † Schnittrand, an welchem der obere Schenkel desselben abgetrennt ist.

medialen Sehnen der b den Recti (*Ra* 2) geh vor der Synchondrose, dem sie einander un spitzem Winkel kreuz auf die entgegengeset Körperhälfte über; unt halb der medialen Seh des M. obliquus ext. d entgegengesetzten Körp hälfte hervortretend, se det jede dieser Recti Sehnen ihre Fasern the ab- und lateralwärts die Fascie der Adductor des Schenkels, theils a und medianwärts in d Fascie des Penis (der K toris).

Der M. rectus enth wenig oder keine Fase von der Länge des ganz Muskels. Durch drei od vier transversal-zickzac förmige Sehnenstreife *Inscriptionen* [1]), ist er vier bis fünf Abtheilung geschieden, deren je einer besonderen Zusar menziehung fähig se muss, wenn auch einzel Bündel über eine od mehrere Inscriptionen u unterbrochen sich fortse zen. Die oberste find sich längs dem Rande d Brustkorbs, die dritte e was oberhalb des Nabel die zweite ungefähr in d Mitte zwischen diesen be den und die vierte, wen sie vorhanden ist, mitten zwischen Nabel und Becken. Die oberste erstreck sich häufig nur über die mediale Hälfte des Muskels, die untere reicht fa niemals über die laterale Hälfte hinaus; auch nehmen die Inscriptione

[1]) *Inscriptiones tendineae.*

cht immer die ganze Dicke des Muskels ein und dann lassen sie die der nteren Fläche zunächst liegenden Fasern unberührt. Mit der vorderen and der Scheide des Rectus ist die Sehnenwand der Inscriptionen unennbar verwachsen, so dass die äussere Faserlage des Rectus sich ebenwohl an die Scheide, wie an die Inscription inserirt; im Uebrigen wird r Zusammenhang zwischen dem Rectus und seiner Scheide nur durch keres, hier und da, besonders am oberen Theil der hinteren Wand, fettltiges Bindegewebe, sowie durch die in den Muskel eintretenden Gefässe d Nerven vermittelt. So weit der Rectus auf dem Brustkorbe herabgeht, ftet ihn ein straffes Bindegewebe an die Rippenknorpel und die Interstalmuskeln.

Var. Kelch (S. 41) beschreibt einen *M. rect. lateralis abdom.*, $2{,}5^{cm}$ breit, ischen dem M. obliq. ext. und int. mit einer sehr kurzen Sehne entspringend, 1 der Mitte des unteren Randes der zehnten Rippe und gerade abwärts über die e Rippe zur Mitte des Randes des Hüftbeinkammes verlaufend.

Der Ursprung des Muskels kann sich seitlich auf den Knochen der vierten l selbst der dritten Rippe ausdehnen (Meckel, Halbertsma, Versl. en Mededling der k. Akad. van Wetensch. XII.).

2. *M. pyramidalis* **Py**[1]).

Entspringt schräg an der Vorderfläche des Beckens, unterhalb der 2. Pyramid.
ertion der lateralen Sehne des M. rectus, läuft alsdann fleischig von die- Sehne mit den medialen Fasern gerade, mit den lateralen Fasern schräg dianwärts empor und befestigt sich an die Linea alba.

Der ganze Muskel gleicht einem rechtwinklig ungleichseitigen Dreieck, kürzere Kathete entspricht dem Ursprunge, die obere Hälfte der längeren hete entspricht der Insertion. Er ist in der Scheide des Rectus mit geschlossen, von dem letzteren aber durch ein besonderes Fascienblatt rennt.

Bei Kindern ist er verhältnissmässig gross.

Var. Die Höhe des Muskels ist sehr veränderlich und oft auf beiden Seiten leich, oft fehlt der Eine derselben und noch öfter (in jedem vierten Falle Hallett) en beide. Dagegen soll er auch verdoppelt vorkommen auf Einer Seite (Winslow), auf beiden (Sabatier).

b. Transversale Muskeln.

1. *M. obliquus externus* **Oae**[2]).

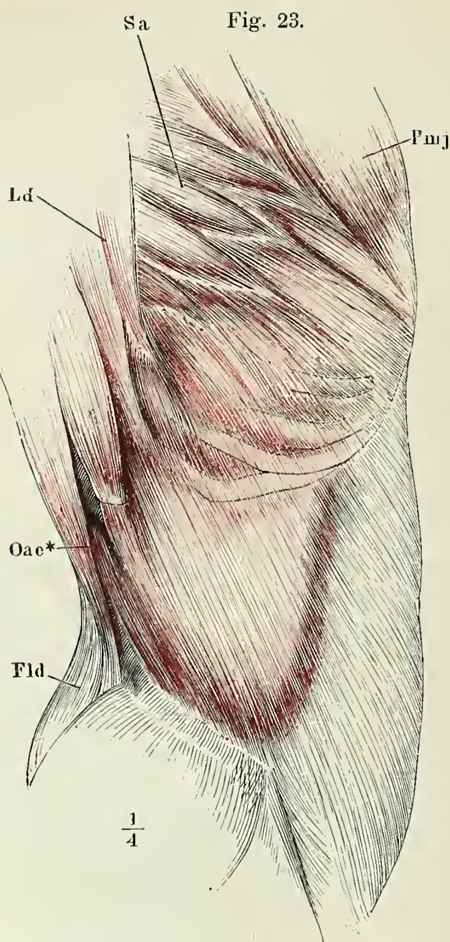
Diesen Muskel setzen in der Regel sieben platte Zacken (Dentationen) b. Transversale.
mmen, welche an den sieben unteren Rippen entspringen, die breiteste 1. Obl. ext.
der achten Rippe, von da an sowohl auf- als abwärts allmälig schmalere, welchen sich nicht selten noch eine schmalste Zacke oben von der fünften pe, unten von dem Lig. lumbodorsale in der Verlängerung des Quersatzes des ersten Bauchwirbels gesellt (Fig. 23 *Oae**).

[1]) *M. pyram. abdominis.*

[2]) *M. obliq. abdominis ext.* s. *descendens* s. *oblique descendens.* Aeusserer schiefer hmuskel. *Grand oblique.*

Die ganze Reihe der Ursprünge liegt in einer schrägen, nur schwac aufwärts convexen, von der Gegend des vorderen Endes des fünften ode

Fig. 23.



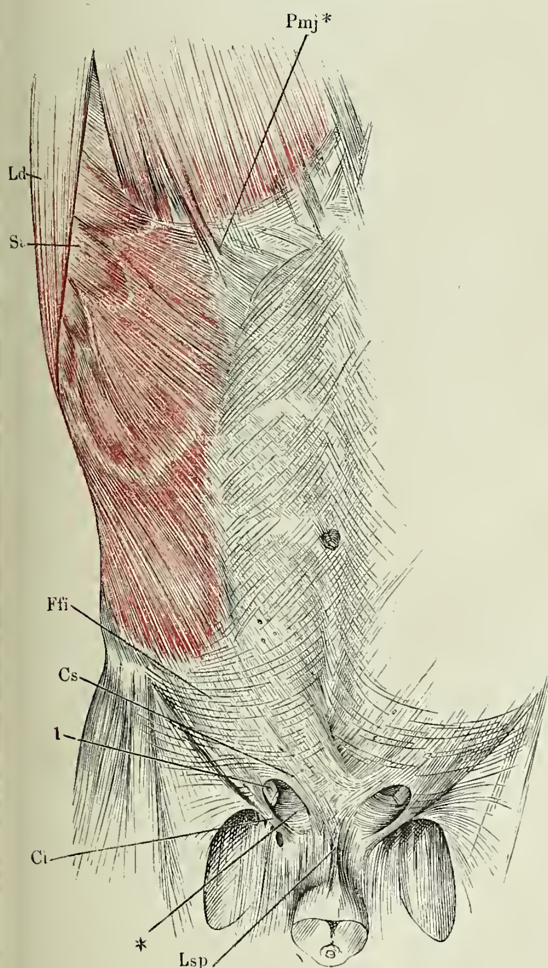
Bauchwand im Profil. *Ld* M. latissimus dorsi. *Fld* Fascia lumbodorsalis. *Sa* M. serratus ant. *Pmj** Zacke des M. pect. maj.

sechsten Rippenkn chens gegen die Spitz der zwölften Rippe ge zogenen Linie. Dem nach entfernen si sich zwischen de fünften und achte Rippe immer weite vom vorderen End des Rippenknochei und nähern sich di sem Ende wieder vo der achten bis zu zwölften Rippe. A der achten Ripp sitzt die Zacke u gefähr in der Mit zwischen dem vord ren Ende und de Winkel. An jed Rippe ist der U sprung kurzsehni er nimmt eine Lir ein, welche auf d äusseren Fläche d Knochens fast ho zontal vom ober Rande zum unte und eine Strecke de unteren Rande e lang zieht; jede De tation deckt mit rem unteren Ran den oberen Rand nächstfolgenden; Sehnen der an d oberen Rippen bis zur neunten (inclus.) entspringenden Dentationen v bergen sich unter den horizontal rückwärts verlaufenden, je von den nä lichen Rippen stammenden Dentationen des M. serratus ant. (*Sa* Fig. 23); v der zehnten Rippe an werden die Dentationen des M. obl. ext. am Ursprun jede von dem nächst unteren Rippenursprunge des M. latissimus (*Ld*) bede

Sämmtliche Ursprünge schliessen sich alsbald aneinander zu ein continuirlichen Muskelblatt, dessen Bündel schräg median-abwärts verlau dem oberen Rande zunächst in einer zwischen der horizontalen und ve calen mittleren Richtung und dann allmälig um so steiler abwärts, an tieferen Rippen sie entspringen. Mit dem oberen Rande fügt sich

Muskel an das Lig. costoxiphoideum, doch wird dieser Rand und theilweise die oberste Dentation verdeckt durch ein Fascikel, welches vom unteren Rande des M. pectoralis maj. sich ablöst und in steiler absteigendem Verlaufe, als die oberen Zacken des M. obliquus ext., in die von den letzteren gebildete Sehne übergeht (Fig. 23, 24 *Pmj**). Die unterste Zacke des Obliquus geht fast vertical zum Becken herab; ihr freier Rand grenzt nach hinten entweder genau an den vorderen Rand des Beckenursprungs des Latissimus oder wird von demselben in geringer Ausdehnung bedeckt oder es bleibt zwischen beiden eine schmale, aufwärts sich zuspitzende Spalte[1]), in welcher der M. obliquus int. sichtbar wird (Fig. 23). Mit der inneren Fläche ist der M. obliq. ext. durch straffes Bindegewebe oben an die Rippen und die Intercostalmuskeln, weiter abwärts an den M. obliq. int. angeheftet. An dieser Fläche empfängt er noch eine zweite, nicht ganz beständige Reihe tieferer schmaler Zacken, welche von den vorderen Enden der oberen falschen Rippen entspringen (Fig. 30 *Oae'*).

Fig. 24.



Vordere Bauchwand von vorn. Samenstrang (1) am Austritt aus der Bauchwand, Penis an der Wurzel abgeschnitten. *Lsp* Lig. suspensorium penis. *Cs*, *Ci* Oberer und unterer Schenkel des äusseren Leistenrings. *Ffi* Fibrae intercolumnares. *Ld*, *Sa*, *Pmj.** wie in Fig. 23.

1) *Triangulus Petiti* aut.

Der Uebergang der Muskel- in die Sehnensubstanz geschieht in ein rechtwinklig oder selbst spitzwinklig gebrochenen Linie mit abgerundete Scheitel (Fig. 23. 24). Der Eine Schenkel dieser Linie läuft gerade oder san wellenförmig gebogen, fast vertical neben dem lateralen Rande der Rect herab, den er am oberen Ende medianwärts um Weniges überragt, währen er gegen das untere Ende, wo der Rectus schmaler wird, lateralwärts vo demselben zurückweicht; der andere Schenkel zieht horizontal längs de oberen Rande des Hüftbeins von hinten nach vorn, anfangs dicht über de Beckenrande, nach vorn sich von demselben erhebend. Der abgerunde Scheitel, in welchem jene verticale und diese horizontale Linie sich ve einigen, liegt demnach medianwärts neben und über der Spina iliaca an sup. Die Fasern der Sehne haben zum Theil die gleiche Richtung mit de Muskelfasern, als deren Fortsetzungen sie erscheinen. Die hintersten od untersten, den beiden untersten Muskelzacken entsprechend, heften si nach kurzem Verlaufe an den oberen Rand des Darmbeins oder an d äussere Fläche dieses Knochens in der Nähe des oberen Randes bis z Spina ant. sup., indem sie theilweise in die Fascie des M. gluteus med. übe gehen. Die Sehnen, welche aus den vier bis fünf oberen Muskelzacken si entwickeln, reihen sich zu einem breiten und festen fibrösen Blatt anei ander, welches vor dem M. obl. int. und rect. vorüber zur Mittellinie ve läuft, mit dem medialen Rande in der Linea alba und mit der vorderen a gestumpften Spitze auf dem oberen Rande des Schambeins endet.

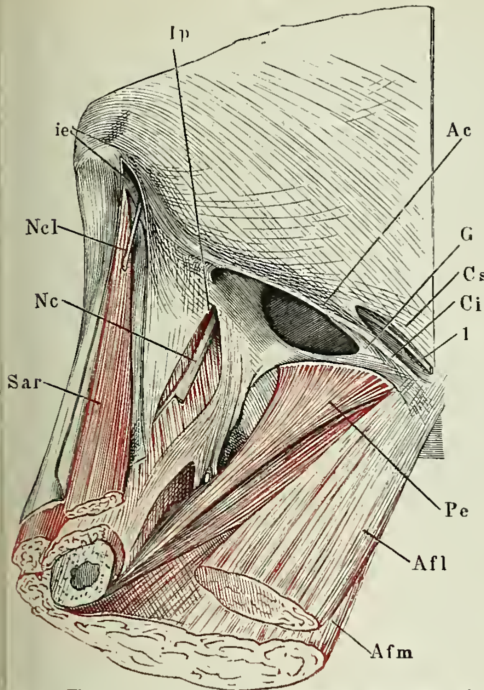
Lig. inguin. ext. Zwischen den an das Darmbein und den geradezu an das Schambein sic ansetzenden Fasern liegt noch eine Anzahl, deren Verlauf dadurch ve wickelt wird, dass sie auf Gebilde treffen, welche über die Incisura ilia minor und major aus der Leibeshöhle heraus und an die Vorderfläche d Schenkels herabgehen, und dass sie mit diesen Gebilden theils Verbindunge eingehen, theils sich über dieselben hinwegschlagen.

Zwischen der Spina iliaca ant. sup. und der Eminentia iliopectinea dec der M. iliopsoas (Fig. 25 *Ip*) den Rand des Beckens; von dem medialen The der Linea iliopectinea aus läuft der M. pectineus (*Pe*) lateralwärts herab, bei von Fascien bekleidet, welche an der Eminentia iliopectinea mit der Beinha des Beckens verwachsen sind. In der Aushöhlung zwischen der media wärts abfallenden Fläche des M. iliopsoas und dem M. pectineus liegen d Schenkelgefässe, die Arterien lateral, die Vene in der Mitte, die Lymp gefässe mit den Drüsen am nächsten der Medianebene. Der Fascia iliac welche im Becken den M. iliopsoas deckt, mischen sich, an der Austritt stelle dieses Muskels aus dem Becken, vom oberen und vorderen Rande d Darmbeins her Faserbündel bei von hauptsächlich transversaler Richtun unter diesen zeichnet sich ein mächtigerer Strang aus, den man wege seiner besonderen Stärke, und weil er nach kurzem Verlaufe die Fascia ilia wieder verlässt, als ein eigenthümliches, dieser Fascie eingewebtes Ba betrachten darf. Ich nenne es *Lig. inguinale ext.* [1]). Es entspringt v der Spina il. ant. sup. mit zwei platten Wurzeln, einer vorderen und hi teren, die, mit den Flächen frontal gestellt und bald nach dem Ursprun

[1]) Ein nicht in Aufnahme gekommener Name, womit Hesselbach den gewöhnli sogenannten Schenkelbogen bezeichnet. Der Schenkelbogen, *Arcus cruralis* (*Lig. Fallop*

zsammentretend, einen kurzen und engen Canal umschliessen, in welchem (r N. cutaneus lat. (*Ncl* Fig. 25) nach aussen tritt. Sodann verläuft es quer in der Fascia iliaca, bis zu der Stelle, wo die Art. crur. auf diese Fascie zu liegen kommt, und hier trennt es sich von der letzteren, um vor der Arterie vorüberzuziehen. In den der Fascia iliaca eingewebten Theil des Lig. inguinale ext. und, soweit es aus zwei Schenkeln besteht, in seinen vorderen Schenkel treten von oben her Sehnenfasern des M. obl. ext.; aus demselben entspringen, worauf ich zurückkomme, die untersten Bündel des M. obl. int. und transversus: nach abwärts sendet es Fasern aus, welche eine oberflächliche Lamelle der Schenkelfascie, über dem an der Spina il. ant. sup. entspringenden M. sartorius (Fig. 25 *Sar*) bilden. Im sagittalen Durchschnitt gewähren die in dem Lig. inguinale ext. zusammentreffenden Fascien das Bild eines Andreaskreuzes. Der obere und untere Arm

Fig. 25.



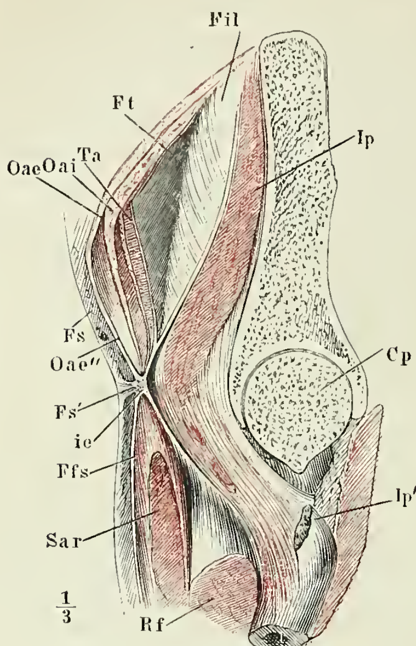
nterer Theil der vorderen Bauchwand mit dem oberen heile des sanft gebeugten und auswärts gerollten Schen-els. Die oberflächliche Schenkelfascie über dem M. sar-rius (*Sar*) der Länge nach eingeschnitten und nach bei-n Seiten zurückgeschlagen. Die Fascie des M. iliopsoas p) schräg eingeschnitten, um die Faserung dieses Mus-ls und den N. cruralis (*Nc*) sichtbar zu machen. Die fe Schenkelfascie vom Ursprung des M. pectineus (*Pe*) abgeschnitten. *Afl*, *Afm* Mm. adduct. fem. long. und agn. *Ncl* N. cutaneus lateralis. *Ac* Arcus cruralis. s, *Ci* oberer und unterer Schenkel des äusseren Leisten-rings. *G* Lig. Gimbernati. 1 Samenstrang.

le Einen Seite gehört der Fascia iliaca (Fig. 26 *Fil*), von der anderen Seite eört der obere Arm der Sehne des Obl. ext. (*Oae'*), der untere dem obeflächlichen Blatte der Schenkelfascie (*Ffs*) an. Kurz vor ihrer Ver-cnelzung mit der Sehne des Obl. ext., und also gewissermaassen noch nerhalb des Beckens ist die Fascia iliaca mit einer anderen Fascie bereits ummengetreten, der Fascia transversalis (*Ft*), welche die hintere Fläche le vorderen Bauchwand oder den M. transv. abd. an seiner freien Fläche

upartii s. *Vesalii* aut. *Lig. iliopubicum* Velpeau) ist ein willkürlich abgegrenzter, on der Spina iliaca ant. sup. zum Tuberc. pubis gespannter Streifen Sehnensubstanz, eier unser Lig. inguinale ext. nebst einem Stück des unteren Randes der Sehne des 1. bl. ext. enthält.

überzieht, demnach einen der Sehne des Obl. ext. parallelen Verlauf hat, u
unter dem gleichen Winkel, wie diese Sehne, sich an die Fascia iliaca anle
An der beschriebenen Kreuzform des sagittalen Durchschnitts erscheint (
durch der Eine obere Arm (h
der linke) verdoppelt. Der Ra
zwischen den parallelen Lin
bezeichnet die Mächtigkeit (
Musculatur der Bauchwand u
wird von den Durchschnitt
des M. obl. int. (*Oai*) und Tra
versus (*Ta*) erfüllt; den Ra
zwischen der inneren Paral
linie und dem anderen obe
Arme nehmen Baucheingewe
ein; der nach oben offene Win
selbst ist Boden der Bauchhöh
er ist durch ein Fascienblatt, w
ches die in diesem Winkel la
ralwärts verlaufenden Vasa (
cumflexa il. deckt, und du
den Uebergang des Peritone
von der vorderen auf die h
tere Wand ausgerundet.

Fig. 26.



Sagittaldurchschnitt der Bauchwände und des Oberschenkels durch das Hüftgelenk, laterale Schnittfläche. *Cp* Schenkelkopf. *Ip* M. iliopsoas, zum Theil schräg durchschnitten. *Ip′* Sehne desselben. *Sar* M. sartorius. *Rf* M. rectus femoris.

Mit dem Lig. inguinale ext.
hängt endlich noch die Fa
superficialis (*Fs*), welche ü
gens continuirlich von der Bau
zur Schenkelgegend überg
durch straffe Fasern zusamm
Diese Fasern (*Fs′*) befesti
die Fascia superficialis und
ihr die Haut an die tiefe
Theile längs der Linie, welche in der Haut als Leistenfurche, *Su*
inguinalis, erscheint und die Grenze zwischen Unterleibswand und Sch
kel bezeichnet. Vermöge der Kreuzung der genannten Bindegewebsblätter
Lig. ing. ext. findet ein Theil der Sehnenfasern des M. obl. ext. Geleg
heit, in das oberflächliche Blatt der Schenkelfascie und in die Fascia il
überzugehen und durch Vermittelung der letzteren den Trochanter mi
Arcus cruralis.
zu erreichen. Wo aber das Lig. inguinale ext. sich aus der Verbind
mit der Fascia iliaca löst, um quer von den Schenkelgefässen vorüber
gehen, da biegen auch die Fasern der Sehne des M. obliq. ext., die näch
fast rechtwinklig, die median- und aufwärts folgenden in immer sanft
Bogen um und streichen vor den Gefässen weg zur Gegend des Tub. p
Auch hier über den Schenkelgefässen ist der Rand der Sehne nicht
nach hinten biegt er, wie noch näher beschrieben werden soll, in die
cia transversalis um; abwärts setzt er sich, worauf ich bei den Muskeln
unteren Extremität zurückkomme, in das oberflächliche Blatt der Schen
fascie fort und steht ausserdem nach vorn mit der Fascia superficialis, i

inten und unten mit dem mehr oder minder straffen Bindegewebe der Geissscheide in Zusammenhang. Doch ist die Sehne durch die Stärke, den arallelen Verlauf und den Glanz ihrer Faserung hinreichend charakterisirt, m reinlich, wenn auch zum Theil nur mittelst des Messers, von den angrenenden Theilen geschieden werden zu können (Fig. 25). So im isolirten ustande bildet ihr Rand den sogenannten Schenkelbogen, *Arcus cruulis*[1]), der sich brückenförmig von der Fascia iliaca zum medialen Ende er Linea iliopectinea spannt und von vorn und oben her die Lücke überölbt, durch welche die Schenkelgefässe aus dem Becken hervorkommen.

Das Verhältniss des Lig. inguinale ext. zum Arcus cruralis ist verchieden. Bald verlieren sich die Fasern des Bandes unmerklich zwischen enen der Sehne, bald gehen sie um den unteren Rand der Bauchwand erum auf die hintere Fläche derselben und in das Lig. inguinale int. s. unten) über, bald strahlen sie vom unteren Rande her über die vordere läche der Sehne des M. obl. ext. aus, wo wir ihnen als *Fibrae intercolumares* sogleich bei der Beschreibung des Leistenrings wieder begegnen werden.

Aeusserer Leistenring.

Diese Sehne des M. obl. ext., im oberen Theile der vorderen Bauchwand leichförmig fest und nur von kleinen rundlichen Oeffnungen zum Durchritt der Hautgefässe und -Nerven durchbrochen, erhält gegen den unteren land ein mehr streifiges Ansehen, indem die Fasern sich auf breitere und chmalere glänzende Bänder zusammendrängen, welche mit dünneren, durchichtigen Stellen alterniren oder selbst Lücken, durch welche die tiefere Iuskelschichte hervorzieht, zwischen sich lassen. Eine solche Lücke findet ich beständig in der Nähe der vorderen Beckeninsertion, zwischen den asern, die an das obere Ende der Schambeinsynchondrose, und den Faern, die an die Gegend des Tuberculum pubis treten. Die Divergenz der asern beginnt schon auf halbem Wege zwischen dem Ursprunge der Sehen am Muskel einerseits und ihrer Endigung am Knochen andererseits; edoch schliessen transversale oder schräg aufsteigende, aus dem Lig. ing. ext. usstrahlende Fasern, die bereits erwähnten *Fibrae intercolumnares*[2]) (Fig. 7 *Ffi*), den oberen Theil der Lücke und lassen zuweilen eine nur kreisörmige, in der Regel jedoch in einer dem Faserzug der Sehne parallelen lichtung verlängerte, elliptische bis spaltförmige Oeffnung übrig. Dies ist ler äussere Leistenring, *Annulus inguinalis ext.*[3]), durch welchen beim Ianne der Samenstrang, beim Weibe das runde Mutterband aus der Bauchöhle hervortritt.

Die Sehnenfasern des M. obl. ext., so weit sie zur Begrenzung des äusseen Leistenrings beitragen, werden Pfeiler oder Schenkel desselben geannt: man unterscheidet einen oberen Pfeiler, welcher zugleich der meliale ist, und einen unteren, zugleich lateralen[4]).

Der obere Pfeiler, *Crus superius*, des äusseren Leistenrings setzt sich

---

1) Ich nehme das Wort hier in einem engeren, als dem gewöhnlichen Sinne, wonach s, wie bereits erwähnt, auf einen Sehnenstreifen bezogen wird, der lateralwärts bis an die pina iliaca ant. sup. reicht.

2) *Fibrae collaterales* Winslow.

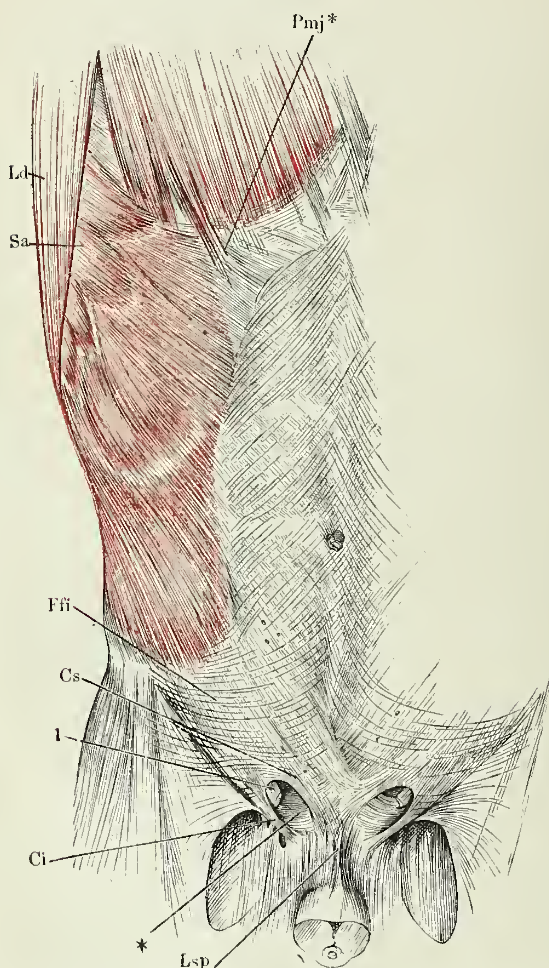
3) *Annulus abdominalis* s. *abd. ext. Apertura ext. canalis inguinalis*, vorderer, unterer, usserer Leisten- oder Bauchring.

4) *Crus internum* und *externum* aut.

aufwärts ununterbrochen in das Sehnenblatt des M. obl. ext. fort; er ist, wie au der eben gegebenen Darstellung hervorgeht, nichts Anderes, als der freie Ran des bis zur Mittellinie fortschreitenden Theils dieses Sehnenblattes selbs Indem der rechte dem linken unter einem rechten oder spitzen Winkel be gegnet, stellen sie in ihrer einfachsten Form eine Art Spitze oder Schnepp dar, mittelst welcher die Fasersubstanz der Linea alba an die Vorderfläch der Schambeinsyr chondrose mehr oder minder stra angeheftet ist. O gehen über dies Spitzen hinaus di untersten Faser beider Sehnen i die Fascie der Ad ductoren ihrer Seite oder gekreuz von der einen Seit in die Fascie de Adductoren de anderen über; ei paar Fasern bie gen zuweilen ge gen den Rücke des Penis in des sen Lig. suspenso rium (*Lsp*) um.

Der untere Pfei ler des äussere Leistenrings, *Ci inferius*, mach eher den Eindruc eines selbstständi gen Sehnenstran ges. Er ist schma und platt, mächti ger, als der ober Pfeiler und durc den medianwärt absteigenden Ver lauf seiner glän zenden Fasern scharf gegen di Fascie des Ober schenkels, die sich von unten her an ihn anlegt, abgesetzt. Die Insertion am Becken nimmt, wie erwähnt, di Gegend des Tuberc. pubis ein; sie reicht sowohl median- und abwärts, al

Fig. 27.



Vordere Bauchwand von vorn. Samenstrang (1) am Austritt aus der Bauchwand und Penis an der Wurzel abgeschnitten. *Lsp* Lig. suspensorium penis. *Ffi* Fibrae intercolumnares. *Ld* M. latiss. d. *Sa* M. serrat. ant. *Pmj** Zacke des M. pect. maj. * S. p. 66.

h lateral- und aufwärts eine Strecke weit über dasselbe hinaus, so zwar, s die den Bauchring zunächst begrenzenden, obersten Fasern des Stranges r das Tuberculum hinweg auf die vordere Wand des Beckens und, vernolzen mit der lateralen Sehne des Rectus, in die Fascie der Adductoren r Seite ausstrahlen, die übrigen Fasern aber in der Reihe, wie sie nach ärts folgen, sich vom Tuberculum an weiter lateral- und rückwärts an vordere Ende der Crista iliopectinea und theilweise an die Fascia pec-a selbst ansetzen. Durch diese Art der Ausbreitung geht der unterste il der Sehne des Obliquus ext. in dem Maasse, als er sich dem Tuberc. is nähert, aus der anfänglich frontalen Lage seiner Flächen in die horiale über; die oberen an der Vorderfläche des Schambeins haftenden Fa- bilden, die Bauchwand von vorn betrachtet, die Fortsetzung des Schenogens und den unteren scheinbar scharfen Rand der Sehne des M. obliq. ; ich werde sie, wo es auf genaue Bestimmung ankommt, eigentlichen ern Pfeiler des Leistenrings, *Crus infer. annuli inguin. s. s.*, nennen. tieferen Fasern weichen hinter diesen Rand zurück und füllen den Winkel den er mit dem vorderen Ende der Crista iliopectinea einschliesst. Sie en demnach ein dreieckiges Bändchen, *Lig. Gimbernati* (Fig. 25 *G*)[1]), dar, angeheftetem vorderen und hinteren, lateralwärts schauendem freien Rande; solirten Zustand plan, wird das Bändchen durch die Schenkelfascie, die längs einer vom freien Rande zum medialen Winkel verlaufenden Linie eine untere Fläche ansetzt, abwärts gewölbt und in eine aufwärts offene e verwandelt, in welcher der Samenstrang (das Lig. uteri teres) ruht, r er (es) aus dem Bauchringe hervortritt.

Wird der Samenstrang und das lockere Bindegewebe, welches neben selben des Lumen des Bauchrings erfüllt, weggenommen, so erscheint Grunde des letzteren, als dessen hintere Wand [2]) das querfaserige von Sehnen der tieferen Bauchmuskeln gebildete vordere Blatt der Scheide Rectus. Dasselbe lässt in der Regel den M. pyramidalis oder, wenn r fehlt, das verticalfaserige untere Ende des M. rectus hindurchschim-, dessen Sehne hinter dem oberen und vor dem unteren Pfeiler des tenrings über den Beckenrand herabsteigt. Je nachdem sodann der hring lateralwärts mehr oder minder weit geöffnet ist, wird neben der usscheide ein grösserer oder geringerer Theil der Sehnen und wohl der Muskulatur der tieferen transversalen Schichten sichtbar. Häufig t indess der M. obliq. ext. selbst zur Verstärkung der Hinterwand des

[1]) *Doblez o pliegue del arco crural* Gimbernat (*nuevo metodo de operar en la hernia l.* Madrid 1793). Ich brauche den Namen hier in dem Sinne wie Hey (*practical vations on surgery*, 3. Edit. Lond. 1815, p. 146) und Cloquet (*recherches anatomiques es hernies de l'abdomen.* Paris 1817, p. 60). Auf die Bedeutung, welche er bei ande-utoren hat, komme ich bei Beschreibung des Schenkelcanals zurück. Cruveilhier scheidet den eigentlichen unteren Pfeiler des äusseren Leistenrings und das Gimat'sche Band als *portion directe* und *portion reflechie.* Cooper (*the anatomy and al treatment of abdominal hernia* 2. Edit. Lond. 1827, p. 4) nennt das Gimbernat'sche „dritte Insertion des *M. obl. ext.*", J. Burns (princ. of surgery. Lond. 1838. II, 438) *ntic implantation.*

[2]) Schenkelfläche (*Facies intercruralis*) des vorderen Leistenrings Hesselbach (neueste suchungen über den Ursprung und das Fortschreiten der Leisten- und Schenkelbrüche. b. 1815, S. 4).

Leistenrings bei. Das Gimbernat'sche Band endet nämlich nicht imn an der Crista iliopectinea; es überschreitet sie, verschiebbar mit seiner ı teren Fläche an dieselbe angeheftet und setzt sich in dem vorderen Bla der Scheide des Rectus, als vorderste Schichte desselben, bis zur Linea al und demnach bis zur Vereinigung mit dem medialen Ende des oberen Pf lers des Leistenrings fort (Fig. 27*). Der obere Rand dieser den Hint grund des Bauchrings auskleidenden Portion des Gimbernat'schen Band man könnte es *Lig. Gimbernati reflexum* nennen [1]), ist dann entweder scha schräg medianwärts aufsteigend abgesetzt, oder er verliert sich in die S nenfasern des M. obliq. internus.

Ich habe erwähnt, dass der spitzwinklig dreiseitige, mit der Spitze teralaufwärts gerichtete Schlitz, den die auseinander weichenden Sehn fasern des M. obliq. abd. ext. begrenzen, von der oberen Spitze her m oder minder weit hinab durch die Fibrae intercolumnares geschlossen wi So erhält die obere Spitze des äusseren Leistenrings eine abgestumpf häufig eine abgerundete Form und da auch gegen das untere Ende dess ben die Pfeiler sich gegen einander neigen, so ist seine gewöhnliche Fo die eines Ovals oder selbst einer Ellipse; die längste Axe hat beim Man etwa 25 bis 30, die kürzere etwa 12 bis 15 Millim. Durchmesser. Jed sind Grösse und Form vielen Schwankungen unterworfen, die Form ins derheit auch dadurch, dass die Fibrae intercolumnares von sehr wechseln Stärke sind und an dem Verschlusse der Oeffnung einen wechselnden A theil nehmen. Nicht selten, besonders bei Frauen, sind sie ganz unsche bar; in anderen Fällen setzen sie sich in ansehnlicher Stärke trichterförm auf die aus dem Leistenringe hervortretenden Gebilde, namentlich auf Bindegewebe des Samenstrangs fort und dann kann man die Ränder äusseren Leistenöffnung nur künstlich und mit einiger Willkür darstellen.

Durchgängig sind im weiblichen Körper die Dimensionen des Leist rings geringer, als im männlichen.

Var. Eine merkwürdige Anomalie des M. obliq. abd. ext. beobachtete I land (Guy's hospital rep. 1841. Apr. p. 191) bei einem Subject, bei welch mehrere Muskeln des Stammes unvollkommen entwickelt waren. Der genan Muskel entsprang von den Körpern der sechs untersten Rippen, mitten zwisch Winkel und vorderem Ende des Rippenknochens und erhielt noch ein Fasci vom vorderen Ende des achten Rippenknochens. Er wurde sehnig in der H des Nabels, heftete sich an das Becken in gewöhnlicher Weise, blieb aber o alle Verbindung mit der Scheide des Rectus, so dass neben dem lateralen Ra dieser Scheide der M. obliq. int. eine Strecke weit unbedeckt lag.

2. *M. obliquus internus* **Oai** [2]).

2. Obl. int. Der Ursprung dieses Muskels nimmt die nach aussen abhängige Flä des oberen Randes des Darmbeins vom Ende der Linea glutea poster

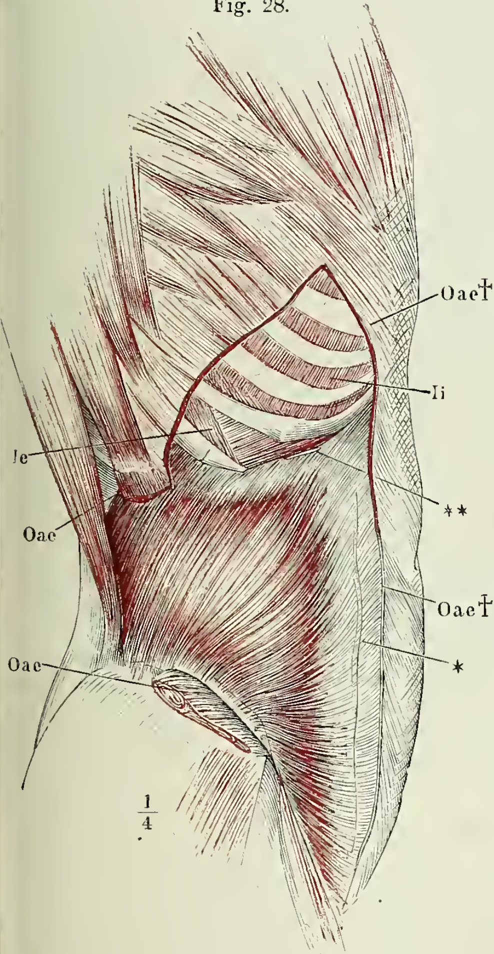
---

[1]) Cloquet's *faisceau à fibres rayonnées appartenant à la gouttière du grand obli* Pl. I, fig. 1. *S*; Pl. II, J. *Lig. inguinale int.* Bourgery. *Lig. triangulare* Coll Malgaigne und Cruveilhier betrachten diese Faserausbreitung, die sie unter dem men „*Ligament de Coles*“ anführen, als Fortsetzung des oberen Pfeilers des Leistenrings entgegengesetzten Seite.

[2]) *M. obliq. abd. internus* s. *ascendens* s. *oblique ascendens.* Innerer schiefer Bau muskel. *Petit oblique.*

s zur Spina iliaca ant. sup. ein, geht nach hinten mehr oder minder weit ı der Fascia lumbodorsalis oder am Lig. lumbocostale hinauf und setzt ch von der Spina iliaca ant. sup. nach vorn auf das Lig. inguinale ext. ıd zuweilen noch weiter auf die innere Fläche des Schenkelbogens fort. · ist in dieser ganzen Ausdehnung sehnig; doch gehen alsbald die Sehnen Muskelbündel über, welche fächerförmig, die hinteren oder oberen schräg ıd allmälig geneigter auf- und vorwärts, die an der Spina iliaca entspringenden horizontal, die vordersten dem Schenkelbogen parallel schräg abwärts sich ausbreiten.

Fig. 28.



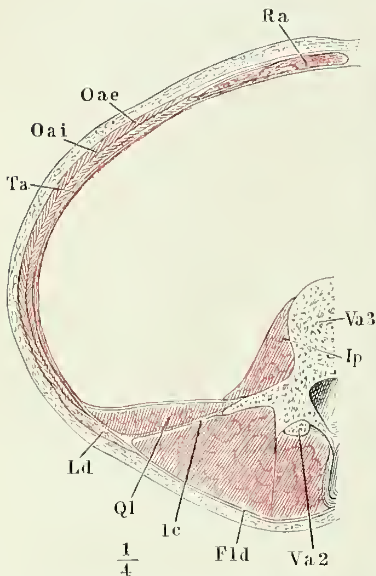
ɔauchwand im Profil. Der M. obl. abd. ext. dicht unter en Rippenursprüngen, über dem Beckenursprunge und am chenkelbogen abgeschnitten; der Beckenursprung nach unɔn umgeschlagen. *Oae*† Schnittrand des M. obl. abd. ext. ings der Verbindung mit dem Obl. abd. int. *Ie*, *Ii* M. ıtercost. ext. und int. * Lateraler Rand der Scheide des ectus. ** Knorpelstreif und Inscriptio tendinea in der Flucht der elften Rippe s. Var.

Das auf diese Weise zusammengesetzte Muskelblatt ist gegen die Insertionssehne, gleich dem Muskelblatt des M. obliq. ext., durch eine recht- oder spitzwinklig gebrochene Linie abgegrenzt, ebenfalls mit einem verticalen und einem horizontalen Schenkel, deren horizontaler Schenkel aber dem unteren Rande des Brustkorbs parallel und dicht unterhalb desselben hinläuft, und deren Scheitel sich unterhalb der vorderen Spitze des zehnten Rippenknorpels findet.

Die Insertion der Sehne am Brustkorb erfolgt mittelst drei Dentationen, die sich treppenförmig an den unteren Rand der Spitze der zwölften Rippe, an den je die nächst untere Rippe überragenden Theil der elften und zehnten Rippe ansetzen und in den Intercostalräumen überall continuirlich mit den vorderen Rändern der Mm. intercostales intt. zusammenhängen. Die Muskelfasern, welche

sich zunächst an die vorderste Rippeninsertion anschliessen, verlaufen d neunten Rippe parallel, durch straffes Bindegewebe an den M. transvers und durch Vermittelung dieses Muskels an den unteren Rand der Rippe b festigt. Sie setzen sich, wie die abwärts folgenden, in Sehnenfasern fo die an der Bildung beider Blätter der Scheide des M. rectus Antheil nehme indem sie, die Einen vor dem M. rectus, die anderen hinter demselben h zur Linea alba ziehen. Die Lamelle der Sehne des Obl. int., welche vor de Rectus verläuft, wird von der Seh des M. obliq. ext. bedeckt und ve schmilzt unzertrennlich mit ihr (Fig.2 Die Verschmelzung erfolgt im ober Theile der Bauchwand am lateral Rande des Rectus; in der Gegend d zweiten Inscription dieses Muskels rüc die Verschmelzungsgrenze media wärts vor und entfernt sich um et den dritten Theil der Breite des R tus vom lateralen Rande desselb von der vierten Inscription an rüc sie allmälig noch weiter medianwär so dass über dem unteren Ende d Rectus die Sehne des Obl. extern sich bis zur Linea alba von der Seh des Obl. internus ablösen lässt (Fig. 3 Die hinter dem Rectus verlaufende I melle der Sehne des M. obl. int. flie mit der Sehne des M. transversus z sammen, reicht aber nur bis zur vi ten Inscription des Rectus oder et bis zur Mitte zwischen Nabel und I ckenrand, von welcher Stelle an (Sehne des Transversus das vord Blatt der Scheide des Rectus bilden hi

Fig. 29.



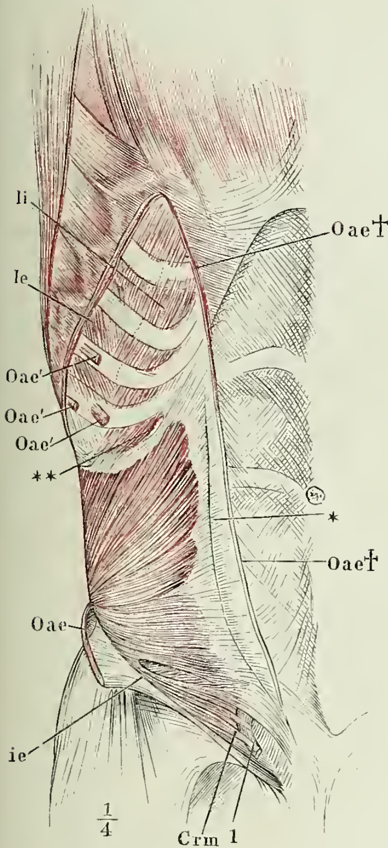
Horizontalschnitt der Bauchwand durch den Körper des dritten Bauchwirbels. *Fld* Fascia lumbodorsalis. *Ld* M. latiss. dorsi. *lc* Lig. lumbocostale. *Ip* M. iliopsoas. *Ql* M. quadr. lumb. *Oae*, *Oai* Mm. obliq. abd. ext. u. int. *Ta* M. transv. abd. *Ra* M. rectus abdominis.

In demselben Maasse, wie die V schmelzungsgrenze der Sehnen (M. obl. ext. und int., nähert sich in dem letztgenannten Muskel auch (Grenze der Muskel- gegen die Sehnensubstanz von oben nach unten allmä der Medianebene. Längs des grössten Theils des Muskels reichen die Fleis fasern bis nahe an die laterale Kante der Scheide des Rectus oder bis die Kante selbst, und die Sehne geht sogleich in zwei Blätter gespalten a dem Muskel hervor. Gegen das untere Ende aber, von der Stelle an, die Sehnenfasern des Transversus sich auf die vordere Fläche des Rec wenden, erhalten sich die Fasern des M. obliq. int. über den lateralen Ra des Rectus hinaus fleischig. Die untersten gerathen zugleich in eine A von Unordnung, indem die tieferen Fasern zum Theil unter spitzem W kel über die höher entspringenden hinweggehen und einzelne schmale u platte Bündel mit selbständigen Sehnen fast bis zur Mittellinie vordring um sich in der Fascie des M. pyramidalis zu verlieren oder hinter d

nteren Pfeiler des Leistenrings an das Tuberculum pubis und die Crista iopectinea zu befestigen.

Einzelne der untersten oder nächst untersten Bündel sind es, welche s *Cremaster*[1]) mit dem Samenstrang aus dem äusseren Leistenringe herortreten in Form einer Anzahl abwärts convexer Schleifen, von denen die längsten schleuderartig unter dem Testikel herumgehen, so als ob derselbe sie beim Durchtritt durch den Bauchmuskel gedehnt und vor sich her getrieben hätte, indess die kürzeren und flacher gebogenen in der vorderen, seltener in der hinteren Wand des Samenstrangs angeheftet liegen. Im weiblichen Körper geht das Lig. uteri teres häufig am unteren Rande des Obliq. int. und Transversus vorüber; durchsetzt es aber den Obliquus, so schiebt es ebenfalls Bündel dieses Muskels, die dem Cremaster analog sind, vor sich her.

Fig. 30.



Bauchwand von vorn; M. obl. ext. durchschnitten und weggenommen wie in Fig. 28, nur noch dichter an den Rippenursprüngen, so dass die tiefen Zacken (*Oae'*) sichtbar werden. *ie* Lig. inguin. ext. 1 Samenstrang. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 28.

Var. Der M. obl. int. giebt zuweilen den vier untersten Rippen Insertionen. Von den Insertionen, welche zu den unteren Rippen (bis zur neunten) aufsteigen, sind eine oder mehrere durch sehnige Inscriptionen unterbrochen, welche von den Spitzen der Rippen ausgehen, so dass vom M. obl. abd. int. eine Art Intercostalmuskel abgegrenzt wird, der von der Inscription zur Rippe aufwärts steigt. Einige Male fand ich im vorderen Theile der Inscription, in welche die Spitze der elften Rippe sich fortsetzte, einen schmalen und kurzen Knorpelstreifen (Fig. 28, 30 **), Alles Zeugnisse für die Identität der Inscriptionen mit Rippen und des M. obliq. int. mit inneren Intercostalmuskeln.

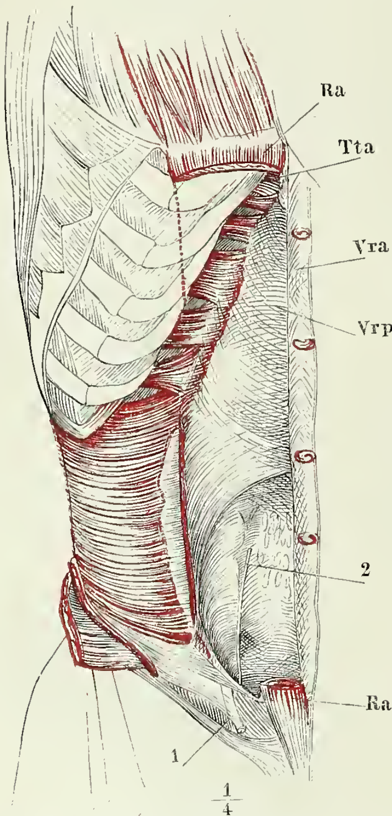
3. *M. transv. abdominis* **Ta.**

Entspringt mit sechs platten Zacken von den sechs die untere effnung des Brustkorbs begrenzenden Rippen, mit einem continuirlichen Blatt om Lig. lumbocostale und durch dessen Vermittelung von den Querfortsätzen mmtlicher Bauchwirbel, sodann vom inneren Abhange des oberen Darm- 3. Transv. abd.

[1]) *Tunica carnea* s. *erythroides*. Hodenmuskel. Hebemuskel.

beinrandes und vom Lig. inguinale ext. gedeckt durch den Ursprung c M. obliq. int., von dem der Transversus indess gewöhnlich nach vorn n hinten etwas überragt wird. Die Rippenursprünge haften an der inner Fläche der Knorpel, dicht vor deren Verbindung mit dem Knochen, tret also unter dem Rande des Brustkorbs um so weiter nach hinten herv von je tieferen Rippen sie abgehen; sie werden durch die Rippenursprün des Zwerchfells, die sich zwisch sie einschieben, anfänglich a einander gehalten, vereinigen si aber alsbald unter dem Ran des Brustkorbs.

Fig. 31.



Vordere Bauchwand. M. obliq. abd. ext. und int. bis auf die herabgeschlagenen Beckenursprünge entfernt. Die Scheide des Rectus durch einen Verticalschnitt geöffnet. Der mediale Theil des vorderen Blattes, *Vra*, mit den Spuren der Verwachsungsstellen des M. rect. abd. an den Inscriptiones tendineae zurückgeschlagen. M. rect. bis auf Ursprung und Insertion ausgeschnitten. *Vrp* hinteres Blatt der Scheide des Rectus. *Tta* M. transv. thor. ant. 1 Samenstrang. 2 Vasa epigastrica.

Die ganze Reihe der Ursprün liegt in einer stark gekrümmt medianwärts concaven Lin Längs einer Linie von gleich nur minder steiler Krümmung gehen die Muskelfasern des Trai versus in die Insertionssehne üb Die oberste Zacke, an deren ol ren Rand sich unmittelbar der sj ter zu beschreibende M. transv sus thoracis ant. (Fig. 31 *Tta*) a schliesst, inserirt sich kurzsehn an den Schwertfortsatz; von an weicht die Grenzlinie zv schen Muskel- und Sehnensu stanz bis zur vorletzten Rippe zacke dem Rande des Brustkor ziemlich parallel lateralwärts z rück, und dringt erst gegen d untere Ende des Muskels wied medianwärts vor. Die drei ol ren Rippenzacken liegen ga und die vierte zum grössten Th hinter dem Rectus; sie sind z nächst bedeckt von einer a Rande des Brustkorbs entspr genden Fascie, mit welcher si die Fasern der hinteren Lame der Sehne des M. obl. int. misch und von dieser Lamelle sell welche sich von den Muskelfase abziehen lässt, aber mit der Seh des Transversus bald untrennl verwächst. Von der zehnten Rippe an erreichen die Muskelfasern nic mehr den lateralen Rand der Scheide des Rectus, und gerade an diese

[1]) *Linea semilunaris Spigelii* aut.

ande findet die Verschmelzung der Sehne des Transversus mit dem hin-
eren Sehnenblatt des Obliq. int. Statt.

Einige Zoll unterhalb des Nabels, in gleicher Höhe mit der vierten nscription des Rectus, wenn eine solche vorhanden ist, erhalten die Sehnen, ie zur Bildung der Scheide des Rectus beitragen, plötzlich eine andere nordnung. In dieser Gegend verdünnt sich nämlich das hintere Blatt ieser Scheide; das glänzend fibröse, querstreifige Gewebe desselben endet it scharfem, concavem Rande [1]), und nur eine dünne gleichförmige Binde-ewebsschichte deckt von hier an die hintere Fläche des Muskels. Die ehnenfasern des Transversus, welche bis dahin in jene fibrösen Streifen es hinteren Blattes der Scheide des Rectus sich fortsetzen, schlagen sich nterhalb des erwähnten Randes auf die Vorderfläche des Rectus hinüber nd bilden nunmehr das vordere Blatt seiner Scheide, mit welchem erst die ehne des Obliq. int. und weiter medianwärts die Sehne des Obliq. ext. ch vereinigt. Unten, dicht über dem Becken, verwachsen die Sehnenfasern es Transversus mit dem lateralen Rande der Sehne des Rectus. Der harfe Rand aber, mit welchem im hinteren Blatte der Scheide des Rectus ie Sehne des Transversus zu enden scheint, ist nur das obere Ende eines efen, halbmondförmigen, mit der Concavität medianwärts gerichteten Aus-hnitts, der offenbar zu Gunsten der Vasa epigastrica existirt und den intritt dieser Gefässe in die Scheide des Rectus gestattet. Genügte dazu ıch eine kleinere Oeffnung, so kann es doch für die Bewegung des Blutes n Stamme der Art. und Vena epigastrica nur förderlich sein, dass ihnen icht die straffe Fascie, sondern der lufthaltige und daher elastische Darm ır Unterlage dient.

Ein Zweig der Art. und Vena circumfl. ilium geht zwischen dem M. obliq. bd. int. und transv. vom Schenkelbogen aus in die Höhe und trennt die beiden uskeln. Dennoch, da sie beide gegen den unteren Rand in Bündel zerfallen, die cht immer parallele Richtung einhalten, ist es zuweilen schwer, genau zu bestim-en, was dem Einen und anderen Muskel angehört, und es kann scheinen, als ob ıch der Transversus mit einzelnen Fasern unterhalb des Samenstrangs verlaufe ıd sogar Fasern in den Cremaster abgebe. Keinenfalls aber ist dies die Regel, ıd meine Beobachtungen stimmen darin mit denen Scarpa's (Sull' ernie. Pavia 319. p. 5) überein, dass der Samenstrang normal unterhalb des unteren Randes s M. transversus die Bauchwand durchbricht. Im Uebrigen variirt die Ausdeh-ıng des Ursprungs beider Muskeln vom Schenkelbogen, sowie auch die unter-en Bündel mit ihren Insertionen an der Scheide des Rectus und am Tub. pubis elfach übereinandergreifen. Vergl. Knox, Lond. med. gaz. XXXIII, 536. Oefters h ich Bündel des Cremaster von der Fascia transversalis entspringen.

Fascien der Bauchwand.

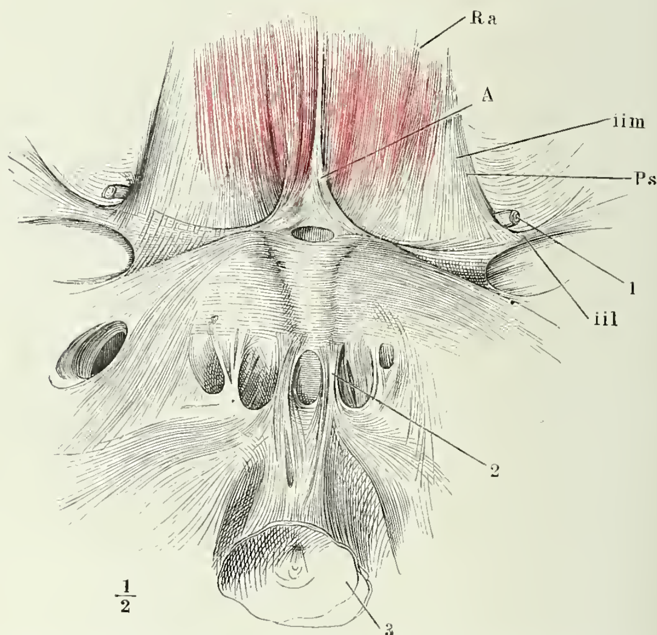
Die Fascia superficialis ist mit den fibrösen Gebilden der Bauchwand raffer verbunden längs der Linea alba, am Nabelringe und, wie bereits er-ähnt, längs der von der Spina il. ant. sup. zum unteren Pfeiler des Bauch-ngs schräg absteigenden Linie, in welcher die Sehne des M. obl. ext. mit dem berflächlichen Blatte der Schenkelfascie zusammenstösst. Das Bindegewebs-att (Fig. 26. *Fs'*), welches sich horizontal oder richtiger rückwärts absteigend Fascien. F. superfic.

[1]) *Linea* s. *Plica semilunaris Douglassii* aut.

zwischen der inneren Fläche der Fascia superficialis und dem Schenkelbog erstreckt [1]), dient zugleich, die Saugadern der unteren Fläche der Bau wand zu den Inguinaldrüsen und die Vasa epigastr. extt. von den Schenk gefässen aus zur vorderen Bauchwand zu leiten. Der an den unte Pfeiler des Bauchrings angeheftete Theil der Fascia superf. [2]) wird äusseren Hülle des aus dem Bauchringe hervortretenden Samenstrangs (u ebenso der aus dem Bauchringe hervortretenden Hernien, denen er Richtung nach dem Scrotum giebt). Je mehr Fett die Fascia superf. e hält, desto grösser ist — in sagittaler Richtung — die Ausdehnung des dachten Blattes; in mageren Körpern dagegen liegt es dicht auf der Seh des M. obliq. ext. mit Faserbündeln, welche mit den Fibrae intercolumna gleiche Richtung haben und sich auf- und medianwärts verlieren.

Zwischen den Bauchmuskeln finden sich dünne Bindegewebsschicht welche zuweilen den Charakter fibröser Fascien annehmen.

Fig. 32.



Vordere Bauchwand, hintere Fläche nach Entfernung des Bauchfells, der Samenstrang (1) beim Eintritt in die Bauchwand abgeschnitten, die Harnblase (3) über dem unteren Ende abgeschnitten und zurückgeschlagen. 2 Ursprung des Arcus tendineus der Beckenfascie (Lig. puboprostatic.). *Ra* M. rectus abd. *A* Adminiculum lineae albae. *Ps* Plica semilun. fasciae transv.

F. transv. Auf der inneren Fläche des M. transversus bleibt, wenn man das lock angeheftete Peritoneum von derselben abgelöst hat, eine Lage Bindegewel zurück, die besonders an dem Nabel und in der Nähe des unteren Rand

[1]) *Fascia Scarpae* Struthers (*Monthly Journal* 3. *ser.* IX, 405).

[2]) *Septum inguinale ext.* Petréquin.

glänzend sehnenartig und in parallele Faserzüge geordnet ist. Dies ist die *Fascia transversalis.* Am Nabel ist sie durch Querfasern verstärkt [1]), welche ie obliterirte V. umbilicalis vom Nabelring an 3 bis 4^{cm} aufwärts bedecken nd dann mit einer scharfen Grenze enden oder sich allmälig verlieren.

Die stärkeren Faserzüge des unteren Randes [2]) gehen von der Gegend es medialen Endes der Linea iliopectinea nach zwei Richtungen ab, die inen, *Lig. inguinale int. laterale* [3]), parallel dem Schenkelbogen, also mit eringer Steigung lateralwärts, die anderen, *Lig. ing. int. mediale* [4]), steil edianwärts aufsteigend.

Lig. ing. lat.

Das Lig. ing. int. laterale ist ein platter, an seinem Ursprunge ziemch mächtiger Sehnenstreifen, der sich gegen die Spina il. ant. sup. hin icherförmig zertheilt und verliert. Den Fasern, welche hinter der Inseron des Gimbernat'schen Bandes und lateralwärts von derselben an der inea iliopectinea und an der Fascia pectinea entspringen, gesellen sich in er Regel noch einige Bündel bei, welche vom oberen Rande des Adminiculum neae albae (Fig. 32 *A*) geradezu in den oberen Rand des Lig. ing. int. laterale mbiegen. Die Ausstrahlung dieses Bandes geschieht gegen die Stelle, wo ch der Schenkelbogen von der Fascia iliaca trennt, in der Weise, dass er obere Theil der Fasern sich bogenförmig an der vorderen Bauchwand inaufzieht, der untere Theil in die Fascia iliaca übergeht. Nur wenige tzen sich in das Lig. ing. ext. fort; die untersten neigen sich im Bogen owärts, um den spitzen Winkel zwischen der Fascia iliaca und dem Schenkelogen auszurunden (Fig. 25). Während das Lig. ing. int. lat. aufwärts sich die unentschiedene Faserung der Fascia transversalis allmälig verliert, itt es am unteren Rande mit der Sehne des M. obliquus ext., die den henkelbogen bildet, zusammen und schliesst so die Rinne, in welcher die ntersten Bündel des M. obl. int. und transvers. abd. und der Samenstrang as Lig. uteri teres) ruhen.

Lig. ing. med.

Das Lig. ing. int. mediale ist in Ausdehnung und Stärke verschieden. ist mitunter auf einige Faserbündel reducirt, welche durchkreuzt mit n Ursprüngen des gleichnamigen äusseren Bandes, lateralwärts neben r Sehne des Rectus von der Linea iliopectinea entstehen und sich in meanwärts aufsteigender Richtung an den Rand des Rectus sämmtlich so legen, dass sie nur wie eine Ausbreitung der lateralen Sehne des Rectus scheinen. In der Regel ist das Ligament breiter; dann erstreckt sich die isis desselben auf den freien Theil des Lig. ing. int. laterale; seine seithsten Fasern entspringen an dem Schenkelbogen und verlieren sich neben m Rectus in der Fascia transversalis.

Ann. ing. int.

Der laterale Rand des Lig. ing. int. mediale bildet mit dem oberen nde des Lig. ing. int. laterale einen stumpfen Winkel, welcher durch bo-

---

[1]) *Fascia transversalis umbilicalis* Richet (traité prat. d'anatomie medico-chirurgicale. is 1858. p. 544).

[2]) *Lig. inguinale int.* Hesselbach.

[3]) Aeussere Portion der *Fascia transversalis* Cooper (a. a. O. Part. II, Taf. 3. Fig. 5 *f*). isserer Schenkel des inneren Leistenrings Hesselbach. *Bandelette ilio-pubienne* omson.

[4]) Innere Portion der *Fascia transversalis* Cooper (a. a. O. *g*). Innerer Schenkel inneren Leistenrings Hesselbach.

genförmig von dem Einen Rande auf den anderen übergehende Fasern au gerundet wird. Diese bogenförmigen Fasern begrenzen von der medialen un unteren Seite den inneren Leistenring, *Ann. ing. int.* [1]), wie die Lück der Fascia transversalis genannt wird, an welcher die Elemente des Samen strangs, das Vas deferens und die Vasa spermatica intt., sich begegnen, u vereint den Weg durch die Bauchwand fortzusetzen. Auf diesem Weg werden sie von einer Lage Bindegewebe begleitet, welches mit der Fasc transversalis zusammenhängt und sich demnach als eine aus der letztere hervorgestülpte blindsackige Scheide — *Proc. vaginalis fasciae transv.* Nuhn — betrachten lässt. Der innere Leistenring wäre alsdann der Eingan dieses Proc. vaginalis, seine scharfe untere Begrenzung wäre eine Falte - *Plica semilunaris fasciae transversalis*, Krause (Fig. 32) — in deren Ran die eigentliche Fascia transversalis und die untere Wand des Proc. vaginal unter einem sehr spitzen Winkel aneinanderstossen, während in die obe Wand der Ausstülpung die Fascia transversalis fast eben und ohne schar Grenze übergeht [3]).

Ich bemerke wiederholt, dass diese Beschreibung der Fascia transversalis nic auf alle Fälle passt. Zuweilen fehlt jede Spur der stärkeren Faserzüge, hierm auch die Plica semilunaris, und die Bindegewebsbekleidung der hinteren Bauc wand erstreckt sich ganz gleichmässig bis zu der Stelle, wo die Elemente d Samenstrangs in die Bauchwand eintreten. Offenbar bedingen die Verschiede heiten der Stärke der Plica semilunaris die Grade der Disposition zu den sog nannten äusseren Leistenbrüchen, die ich als Hernien des Proc. vaginalis zu b zeichnen vorziehen würde, und zwar die angeborenen als Hernien des Proc. v ginalis peritonei, die erworbenen als Hernien des Proc. vaginalis fasciae tra versalis. Je schärfer und gespannter die Plica semilunaris, desto ungleicher wi die Widerstandsfähigkeit der vorderen Bauchwand, und desto leichter wird dur Ausdehnung der oberhalb der Plica gelegenen Region (der Schenkelfläche des i neren Leistenrings) der Eingang des Proc. vaginalis erweitert, während zuglei die Festigkeit des Lig. ing. int. mediale, die dem äusseren Leistenringe gegenüb die Bauchwand verstärkt, einen Schutz gegen sogenannte innere (eigentliche od directe) Leistenbrüche verleiht.

Der innere Leistenring liegt oberhalb des lateralen Theiles des Sche kelbogens; der tiefste Punkt der Plica semilunaris ist vom Schenkelbog in verticaler Richtung um 8^{mm} entfernt. Die Entfernung des inneren L stenrings vom äusseren beträgt 4 bis 5 Centimeter ($1\frac{1}{2}$ Zoll). Dies i also die Länge des Weges, welchen Gefässe und Ausführungsgang des T stikels innerhalb der Bauchwand zurücklegen. Vom Processus vagina fasciae transversalis allmälig enger umschlossen, gehen sie zuerst eine kur Strecke schräg hinter dem Transversus herab, stossen am unteren Ran desselben auf den Obliquus int. und bilden sich aus den Fasern desselb eine zweite, äussere, aber unvollständige, in vereinzelte Schleifen auseina derweichende Scheide, mit welcher sie aus dem äusseren Leistenringe he

---

[1]) *Annulus abdominalis int. Apertura int. can. inguinalis.* Innerer, oberer oder hinte Leistenring.

[2]) Untersuchungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Anatomie, Physiolo und praktischen Medicin. Heft 1. Heidelberg 1849. S. 1.

[3]) Die, von der Bauchhöhle aus betrachtet, etwas vertiefte, zunächst oberhalb Plica inguinalis int. gelegene Fläche ist Hesselbach's „Schenkelfläche des hinte Leistenrings“.

rtreten, um als äusserste Scheide einen Fortsatz der Fascia superficialis r sich her zu treiben. Dieser Fortsatz verhält sich zur Fascia superialis wie der Cremaster zum M. obliq. int. und wie der Proc. vagin. der scia transversalis zur Ausbreitung dieser Fascie an der hinteren Fläche r Bauchwand. Nur darf man den Ausdruck, dass der Testikel die verhiedenen Hüllen, die er von der Bauchwand erhält, beim Herabsteigen aus r Bauchhöhle „vor sich hertreibe", nicht für eine Darstellung des Thatchlichen halten, da schon der Processus vaginalis des Bauchfells, welcher einer Zeit, wo der Testikel noch in der Bauchhöhle liegt, das Scrotum skleidet, alle jene Hüllen besitzt [1]).

Der erste Erfolg einer Zusammenziehung der Bauchmuskeln ist offenbar Ver- Physiol. Bemerk.
gung der Bauchhöhle; sie wird dadurch erzielt, dass die Curven, welche die uskelfasern zwischen ihren Anheftungs- und Insertionspunkten in der gewölbten uchwand beschreiben, sich bei der Zusammenziehung der Fasern abzuflachen d einer geraden Linie zu nähern streben. Die Fasern der transversalen Bauchuskeln beider Körperhälften, welche einander in der Linea alba begegnen, müssen, il diese Insertionspunkte selbst beweglich sind, als einfache, in der vorderen ttellinie sehnig unterbrochene Bogen angesehen werden. Sie ziehen den Bauch ; die Recti werden dabei passiv gegen die Wirbelsäule herangezogen. Man n an die Möglichkeit denken, dass der M. obliq. ext. die Function habe, mitt des unteren Theils der Bauchwand die Eingeweide aufwärts zu heben, der obliq. int. dagegen mittelst des oberen Theils der Bauchwand die Eingeweide ab- und den Inhalt derselben gegen die Oeffnungen zu drängen bestimmt sei. zu gehörte aber vor Allem der Beweis, dass die Schichten der Bauchwand einn und unabhängig von einander zu wirken vermöchten. Weder die directe bachtung, noch die Vertheilung der Nerven sprechen dafür. Es scheint vielhr die Thätigkeit der Bauchmuskeln bei der Bauchpresse eine gemeinschaftliche d gleichmässige zu sein und das Resultat, aus welcher Oeffnung und ob nach n oder unten Entleerung erfolge, von der Spannung und Mitwirkung der nde der Canäle und von dem relativen Widerstande der Schliessmuskeln abzugen.

Erst dann, wenn die Muskelfasern der Bauchwand sich dem gestreckten Verfe so weit genähert haben, als die Zusammendrückbarkeit des Inhaltes der Bauchle es gestattet, beginnt ihr Angriff auf die Skeletttheile, mit welchen sie in bindung stehen. Die Folge dieses Angriffs ist, wenn die Muskeln beider Körhälften zusammenwirken, Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule, und dazu tragen einzelnen Muskeln um so mehr bei, je näher der vorderen Mittellinie sie liegen, l je näher der Verticalen die Richtung ihrer Fasern ist. Die kräftigsten Anonisten der Rückgratstrecker sind also allerdings die Mm. recti, doch muss h den transversalen Muskeln ein Antheil an der Beugung des Rumpfes zugeden werden: sie vollziehen sie theils direct, durch ihre zwischen Becken und

---

[1]) Ein Leistencanal, *Can. inguinalis*, wie er in den Handbüchern beschrieben wird, die Bauchwand in schräg medianwärts absteigender Richtung durchbohren soll, mit inneren Leistenringe als innerer, dem äusseren Leistenringe als äusserer Mündung, tirt nicht. Der innere Leistenring führt in den vom Proc. vaginalis fasciae transver-, und vom Cremaster umschlossenen Trichter; der äussere Leistenring führt über dem enstrang in einen unregelmässig begrenzten Raum, von welchem aus man durch Lö- der lockeren Bindegewebslagen, welche die einzelnen Schichten der Bauchwand annderheften, in die Zwischenräume dieser Schichten, also auch in den Raum zwischen M. transversalis und der Fascie desselben gelangen, endlich mittelst Durchbrechung Obliq. int. und dieser Fascie den Ausweg aus dem inneren Leistenring gewinnen kann. Namen eines Canals trägt diese Bahn mit nicht besserem Rechte, als ihn eine der ken tragen würde, welche zum Behuf des Durchtritts der Nervenzweige sich in der chwand finden.

Rippen ausgespannten Fasern, theils indirect. Indem nämlich die Fasern des obliq. int. und transversus die Linea alba fixiren, gewähren sie dem in der Li alba endigenden Theile des M. obliq. ext. einen Stützpunkt, um von da aus Rippen herabzuziehen, und so kann man, wenn es auf Beugung des Rumpfes kommt, den Obliq. ext. der Einen Seite als Fortsetzung des M. obliq. int. der deren betrachten.

Je resistenter der Inhalt der Bauchhöhle, um so mehr kommt die Zusamm ziehung der Bauchmuskeln den Bewegungen des Stammes zu Gute. Desh drängt man instinktmässig vor jeder Anstrengung durch tiefe Inspiration Zwerchfell herab. Umgekehrt muss die Wirbelsäule mittelst ihrer Streckmusk fixirt werden, wenn die Bauchmuskeln ihr Aeusserstes in Compression der Bau höhle leisten sollen und namentlich, wenn sie durch stossweise, heftige Zusamm ziehungen, wie beim Husten, die Luft aus der Brusthöhle treiben sollen. Auf Antheil der Bauchmuskeln an den Bewegungen der Rippen komme ich bei Brustmuskeln zurück.

Aus der oben (S. 61) beschriebenen und abgebildeten Verbindung der Sel des M. obliq. ext. mit der Fascia iliaca und mittelbar mit dem Trochanter mi des Schenkelbeins erklärt es sich, warum bei gestrecktem Rumpf und Schen die Bauchwand gespannt ist, und warum der Schenkel gegen den Rumpf gebe werden muss, wenn die Bauchwand und namentlich der Schenkelbogen (zum Be der Reduction von Brüchen) erschlafft werden sollen. Der Ursprung einiger B del des M. obliq. int. und transv. vom Schenkelbogen hat die Nebenwirkung, d bei allgemeiner Contraction der Bauchwände der Schenkelbogen von den Schenl gefässen abgehoben und die Lücke besonders vor der Durchtrittsstelle der Arte vergrössert wird.

Was die dem M. rectus eigenthümlichen Inscriptionen betrifft, so hat man s über ihre Bedeutung allgemein verständigt: man hält sie für Analoga Rippen (Bauchrippen, wie sie beim Krokodil existiren) und sieht in der Li alba ein fibröses Analogon des Brustbeins, an welchem die fibrösen Rippen beiden Seiten her zusammenstossen. Die Frage nach dem Zweck der Insc tionen dagegen ist nur von Wenigen erörtert worden. Cruveilhier widerle was nicht schwer ist, die ältere Meinung, als ob die Vervielfältigung der Fas die eine Folge ihrer Zerlegung in einzelne Abschnitte ist, die Kraft des gan Muskels vermehre. Bertin legt Werth auf die Verschmelzung der Inscriptio mit der Scheide des Rectus und dadurch mit den Sehnen der transversalen Bauchm keln und glaubt, dass auf diesem Wege die Wirkung der Zusammenziehung des Rec sich bis zum Darmbein fortpflanze. Hyrtl ist der Meinung, die Verwachsung Inscriptionen mit der Scheide des M. rectus sei nothwendig, damit, wenn transversalen Bauchmuskeln die Scheide zur Seite ziehen, der Rectus in sei ganzen Breite gleichmässig, ohne Zusammenschiebung, gespannt werde. Sicher nur, dass, wie schon in der Einleitung angegeben wurde, die Abtheilung des M kels durch Inscriptionen die einzelnen Abschnitte befähigt, sich unabhäng von ander zusammenzuziehen.

Zwerchfell, Diaphragma [1]).

Zwerchfell. Das Zwerchfell ist ein Muskel, dessen Fasern ringsum von der Inn fläche der Wand des vegetativen Rohrs entspringen, um auf- und einwä in ein Sehnenblatt, *Centrum tendineum* [2]), zusammenzulaufen, welches ho zontal oder vielmehr kuppelförmig mit aufwärts gerichteter Convexität dem Rohre ausgespannt ist. Die Muskelfasern in Verbindung mit dies Sehnenblatte stellen eine Scheidewand dar, die in der Gegend der unte

[1]) *Septum transversum, M. phrenicus,* Zwerchmuskel.

[2]) *Centrum phrenicum. Tendo intermedius* s. *cordiformis. Speculum Helmontii* a *Trèfle aponeurotique.*

Öffnung des Brustkorbs die vegetative Rumpfhöhle quer theilt und zugleich als Decke der Bauchhöhle und als Boden der Brusthöhle fungirt. Die Contraction des muskulösen Theils dieser Scheidewand hat den Zweck, auf Kosten ihrer Wölbung die Durchmesser derselben zu verkürzen und insbesondere durch Herabführen des sehnigen Theils die Brusthöhle zu erweitern; die Baucheingeweide werden gleichzeitig abwärts und wegen der Nachgiebigkeit der vorderen Bauchwand hauptsächlich vorwärts gedrängt. Sich selbst überlassen, nach Erschlaffung der Muskelfasern, wird das Zwerchfell wieder gedehnt und gehoben durch den Andrang der Baucheingeweide, welchen schon die Elasticität oder der Tonus der Bauchwände, in höherem Maasse noch die active Zusammenziehung der letzteren veranlasst.

Das Herabsteigen des Zwerchfells, indem es einen leeren Raum erzeugt, wirkt saugend auf die die Brusthöhle umlagernden Körper jedes Aggregatzustandes: es befördert dadurch den Eintritt der Luft in die Respirationswege, des Blutes in die grossen Gefässstämme und zieht die Weichgebilde des Halses und der Brustwand nach innen; Alles dies in relativ verschiedenem Maasse, je nachdem in Folge örtlicher Verhältnisse das Eine oder andere der genannten Medien den Vorsprung gewinnt. Ich werde bei der Beschreibung der Brust- und Halsmuskeln hierauf zurückkommen und erwähne hier nur, dass die Lungen, welche mit der unteren Fläche frei auf dem Zwerchfell ruhen, und das Herz mit dem Herzbeutel, welcher an die Sehne des Zwerchfells angewachsen ist, seinen Bewegungen genau folgen. Wird das Zwerchfell hinaufgetrieben, so verengt es den Raum der Brusthöhle und treibt Luft, Blut und die weichen Theile der oberen und Seitenwand des Brustkorbs nach aussen. Könnte sich die Contraction des Zwerchfells mit der Contraction der Bauchmuskeln verbinden, so müsste zugleich die Brusthöhle erweitert und die Bauchhöhle verengt werden. Doch scheint diese Association unausführbar zu sein. Bauchmuskeln und Zwerchfell ziehen sich nur alternirend zusammen und an der activen Verengung der Bauchhöhle, der sogenannten Bauchpresse, nimmt das Zwerchfell nur in der Art Theil, dass nach der Erweiterung der Brusthöhle die Stimmritze sich schliesst, der Luft den Austritt aus den Lungen verwehrt und das Aufsteigen des, wiewohl erschlafften, Zwerchfells hindert.

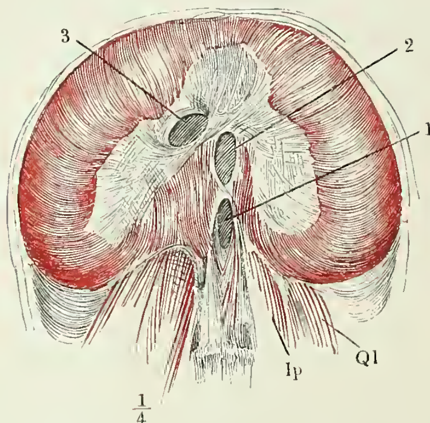
Gefässe, Nerven und Eingeweide durchsetzen das Zwerchfell, um aus der Einen der beiden Höhlen, die es scheidet, in die andere überzugehen. Es finden sich zu dem Ende Lücken sowohl im sehnigen, als im fleischigen Theile des Zwerchfells, die letzteren zwischen den einzelnen Ursprüngen oder Zacken. Die Lücken sind, so weit sie nicht von den durchtretenden Gebilden ausgefüllt werden, durch Bindegewebe hermetisch verschlossen. Bindegewebsschichten, gegen die freie Oberfläche von Epithelium bekleidet, fester mit dem sehnigen, als mit dem muskulösen Theile verwachsen, decken die der Brust- und Bauchhöhle zugewandten Flächen des Zwerchfells; sie sind Fortsetzungen der serösen Membranen der Brust- und Bauchhöhle und werden in Verbindung mit diesen später beschrieben werden.

Muskulöser Theil.

Der muskulöse Theil des Zwerchfells entspringt von den die untere Öffnung des Brustkastens begrenzenden knöchernen und knorpligen Theilen des Skeletts. Er zerfällt zunächst in eine rechte und linke Hälfte, deren Symmetrie längs dem von den Rippen gebildeten Rande des Thorax in der

Regel vollkommen, am Wirbel- und Brustbeinursprung aber etwas gestö ist. Die medialen Ränder der Wirbelursprünge beider Seiten begrenz nämlich eine Oeffnung, durch welche die Aorta aus der Brust- in die Bauc höhle übergeht, und da dies Gefäss von der Medianlinie nach links abweicl so dehnt sich der rechte Wirbelursprung auf Kosten des linken aus u reicht auch weiter abwärts. Der Brustbeinursprung ist sehr veränderlic fehlt oft auf Einer Sei oder auf beiden oder ve schmilzt von beiden Seit her zu einer unpaare medianen Zacke.

Fig. 33.



Zwerchfell von unten. 1 Hiatus carot. 2 Hiat. oesophageus. 3 For. venae cavae. *Ip* M. psoas. *Ql* M. quadrat. lumb.

In jeder Zwerchfell hälfte lassen sich, je na dem Ursprunge, drei A theilungen unterscheide eine *Pars* oder *Portio ve tebralis* [1]), *costalis* [2]) u *sternalis* [3]), welche zuwe len durch ansehnliche Zw schenräume von einand gesondert sind, in ander Fällen aber, besonders b stark entwickelter Musk latur, ohne Abgrenzu aneinanderstossen. D Vertebral- und Costalthe seltener auch der Sternaltheil, bestehen jeder aus einer Anzahl ebenfal mehr oder minder deutlich geschiedener Zacken.

Vertebral-portion.

Die Vertebralportion entspringt mit zwei Zacken [4]), einer mediale und einer lateralen, deren jede wieder in mehrere Fascikel zerfallen kann. D mediale Zacke (Fig. 34 *a,b*), in ihrer einfachsten Form, nimmt ihren U sprung von einer platten Sehne, welche sich am vierten oder dritten Bauc wirbelkörper, rechts gewöhnlich um einen Wirbel tiefer, als links, breit a der Masse des Lig. vertebr. comm. ant. ablöst und neben der Aorta auf- u etwas vorwärts läuft. Muskelfasern gehen von unten an vom lateralen Ran dieser Sehne ab und greifen, je weiter hinauf, um so weiter sowohl auf d vorderen als hinteren Fläche gegen den medialen Rand hinüber. In der Hö der Synchondrose zwischen dem letzten Brust- und ersten Bauchwirbel i am medialen Rande der einander entsprechenden (rechten und linken) Zack nur ein schmaler, sehniger Saum übrig, der vor der Aorta im steilen B gen von der Einen Seite auf die andere umbiegt und vom convexen Ran

---

1) *P. lumbalis* aut.

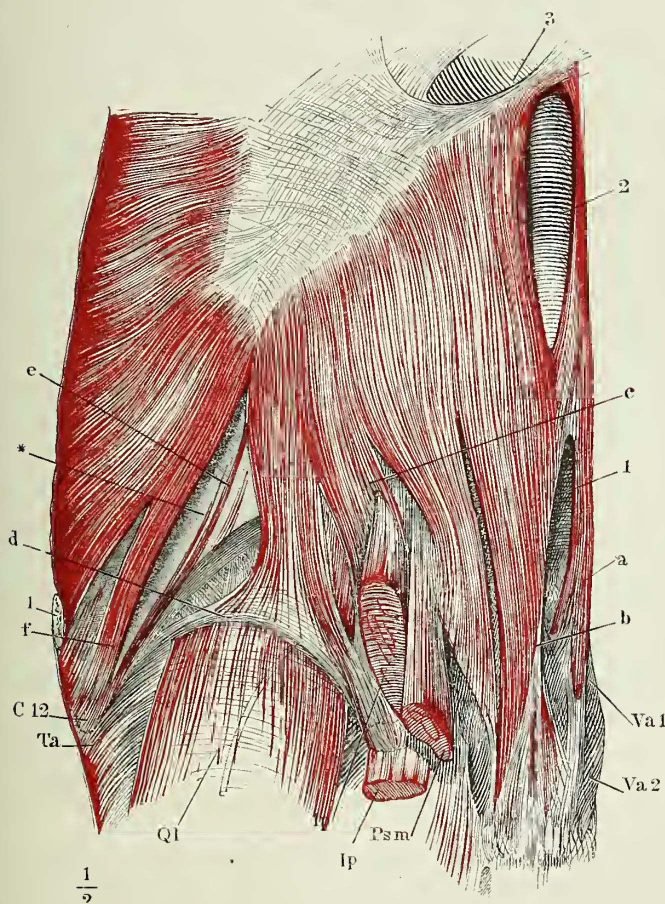
2) *Alae* Langenb.

3) *P. xiphoidea*. Sie wird von manchen Autoren übergangen, von Anderen (Weber-Krause, Hyrtl) mit der P. costalis unter dem Namen *P. sternocostalis* zusammeng zogen.

4) *Capita* Albin, *Appendices* Haller, *Processus* Santorini, *Crura* aut. Schenk Pfeiler.

›ch Muskelfasern aufwärts sendet. Die Aorta wird auf diese Weise von einem ›hen schmalen, sehnigen Thor, *Hiatus aorticus* (Fig. 33. 34. 1)[1]), überwölbt, elches sich nicht selten auch nach unten bogenförmig schliesst und zu ner elliptischen Oeffnung gestaltet dadurch, dass medianwärts neben dem

Fig. 34.



/ertebraltheil des Zwerchfells, *a*, *b* linke und rechte mediale Zacke, *c*, *d* rechte laterale Zacke, *e*, *f* Costaltheil, Zacken von der zwölften Rippe, durch welche die Pleura (*) ichtbar wird. 1 Hiat. aort. 2 Hiat. oesophag. 3 Foramen venae cavae. *Psm* M. ›soas min. *Ip*, *Ip* Ursprungszacken des medialen Kopfes des M. iliopsoas. *Ql* M. quadr. lumb. *Ta* M. transv. abd.

ıteren Anfange beider Sehnen Faserzüge entstehen, die auf der Vorderf›che der Wirbelkörper einander kreuzen und zur entgegengesetzten Sehne s›räg aufsteigen.

1) *Foramen aorticum. F. sinistr. inf.*

Der einfache, aufwärts sich fächerförmig entfaltende Muskelbauch welcher aus der beschriebenen Sehne hervorgeht, zeigt einen longitudinale Schlitz, welcher dem N. splanchnicus und der Vena azygos rechterseits, de V. hemiazygos linkerseits zum Durchtritt dient, und weiter seitwärts ge langt entweder zwischen der medialen und lateralen Zacke, oder durch ein schmalere Spalte zwischen den Muskelfasern der medialen, der Grenzstran des N. sympathicus in die Bauchhöhle. Setzt sich die Eine oder ander dieser Spalten abwärts bis auf den sehnigen Ursprung fort, so ist die me diale Zacke des Vertebraltheils in zwei oder drei Unterabtheilungen zer fallen, welche um so schmaler sind und in der Regel um so höher an de Wirbelsäule entspringen, je weiter seitwärts sie liegen. Die Sehne, vo welcher diese lateralen Unterabtheilungen sich entwickeln, ist häufig ei vertical oder schräg über die Aushöhlung des Wirbelkörpers und über di Vasa lumbalia gespannter Bogen. Andere accessorische Fascikel entsprin gen sehnig oder fleischig in einer Reihe, vertical über dem medialen Rand der Hauptsehne, von Wirbelkörpern oder Synchondrosen bis hinauf zu ersten Bauchwirbel und bilden, indem sie sich successiv an die hintere Fläch der medialen Zacke anlegen, eine Art Rohr für die Aorta.

Das an der oberen Spitze des Hiatus aorticus entspringende Muske fascikel theilt sich alsbald in eine rechte und linke Hälfte, welche, zu beide Seiten des Oesophagus, in der Flucht der übrigen, weiter seitwärts gelegene Fasern auf- und vorwärts gehen. Vor dem Oesophagus neigen sich beid Hälften wieder gegen einander und setzen sich, Eine die andere von vor und unten her deckend, an den hinteren Rand des Centrum tendineum fest sie umschliessen eine longitudinale (sagittale) Spalte, den *Hiatus oesopha geus*[1]) (Fig. 33. 34, 2), welche also nur durch eine schmale Brücke vom Hiatu aorticus getrennt ist. Diese Brücke gewinnt an Höhe und Mächtigkeit da durch, dass in der unteren Ecke des Hiat. oesophag. Muskelfasern der rech ten und linken medialen Zacke, einander kreuzend, von der Einen auf di andere Seite übertreten, und zwar geht beständig ein breites, plattes Fascike an der oberen Fläche des Zwerchfells von der rechten Seite zur linken, wo gegen das entsprechende, von der linken Seite stammende Kreuzungsfascike schmal ist, unregelmässig bald an der oberen, bald der unteren Fläche ver läuft, zuweilen auch ganz fehlt.

Während also der Aortenspalt von fibrösen Theilen umgrenzt ist, di bei den Zusammenziehungen des Zwerchfells nur von der Aorta abgehobe werden können, liegt der Oesophagus zwischen Muskelfasern, deren Con traction zunächst den Erfolg haben muss, durch Uebergang des bogenför migen Verlaufs der Fasern in den geradlinigen die Spalte zu verenger dann sie zu verkürzen.

Die laterale Zacke der Vertebralportion des Zwerchfells ist im Ver hältniss zur medialen dünn und platt. Sie entspringt continuirlich oder i Abtheilungen von der Seitenfläche des zweiten oder ersten Bauchwirbel körpers und vom convexen Rande eines Sehnenbogens, welcher sich vom Wir belkörperursprunge dieser Zacke zur Spitze des Querfortsatzes des zweite Bauchwirbels oder zur Spitze der zwölften Rippe erstreckt (Fig. 34 *cd*). In

[1]) *Foramen oesophageum. F. sinistr. sup. Sphincter oesophageus* Langenb.

zteren Falle ist er mittelst eines straffen Bandstreifens an den Querfortsatz s zweiten Bauchwirbels befestigt und eingebogen, wie aus zwei Bogen it einem gemeinsamen mittleren Pfeiler zusammengesetzt. Der erste, dem irbelkörper nächste und beständige Bogen überbrückt den M. psoas, der eite den M. quadrat. lumborum; wo ein M. psoas minor vorhanden ist ig. 34), geht er entweder ebenfalls unter dem ersten Sehnenbogen oder ischen der lateralen und medialen Zacke herab [1]).

Erstreckt sich der Sehnenbogen, von welchem die Fasern der lateralen cke ihren Ursprung nehmen, seitwärts nur bis zum Querfortsatz, so bleibt ischen dem Vertebral- und Costaltheil des Zwerchfells eine dreieckige icke, deren Basis der Breite des M. quadrat. lumb. entspricht. Reicht r Sehnenbogen bis zur Spitze der Rippe, so kann der Rand des Vertealtheils mit dem des Costaltheils zusammenstossen, obgleich auch dann meins eine Lücke bleibt, innerhalb welcher vereinzelte Faserbündel (Fig. 34 *e*) m Sehnenbogen oder der Rippe zum Centrum tendineum aufsteigen. Noch dritter Fall kommt nicht selten vor: die Stelle des Sehnenbogens in der scie des M. quadrat. lumborum nimmt nämlich eine Lage Muskelfasern , welche quer vom Querfortsatz des zweiten Bauchwirbels zur Spitze der ölften Rippe ziehen, die untersten nur wenig aufwärts convex, die nach en folgenden allmälig steiler und die obersten in gebrochener Linie, im nzen also ein Dreieck, welches die Lücke zwischen der medialen und eralen Zacke genau ausfüllt [2]).

Costalportion.

Der Costaltheil des Zwerchfells entsteht vom Rande des Brustkorbs einer ziemlich geraden oder leicht abwärts convexen, von der Spitze der ölften Rippe gegen die Mitte der Länge des siebenten Rippenknorpels räg aufsteigenden Linie mit einer Anzahl Zacken, welche übrigens der hl der Rippen nur selten genau entsprechen. Manche Zacken setzen sich

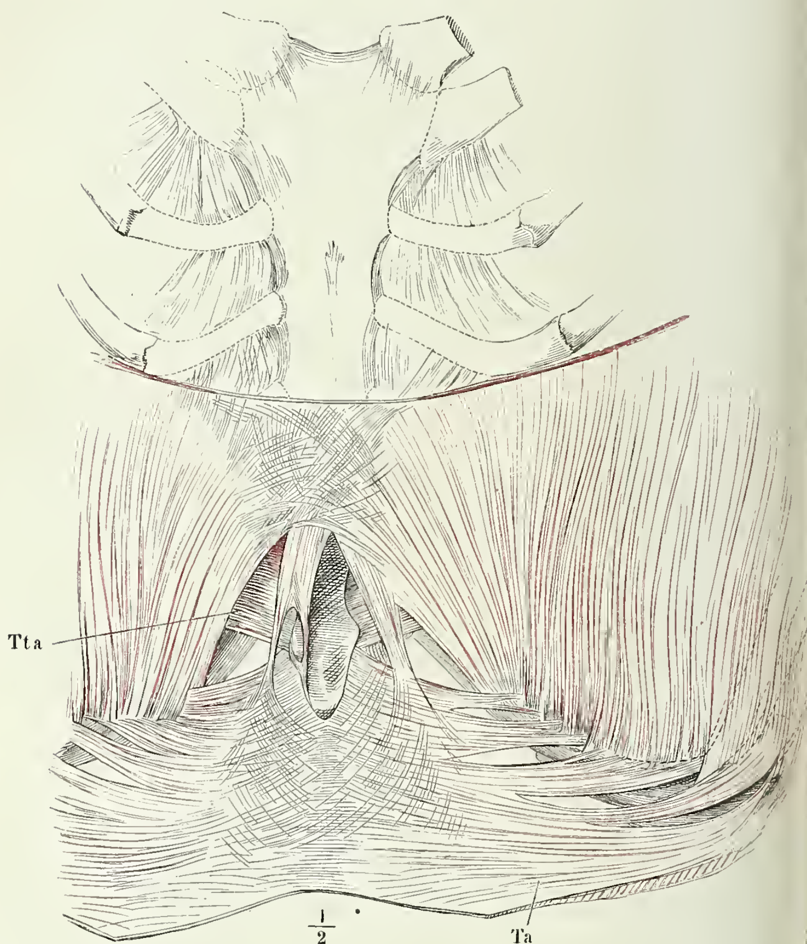
---

[1]) Der in der Fascie des M. quadrat. lumb. verlaufende Sehnenbogen erhält von einigen toren (Krause, Arnold, H. Meyer) den Namen *Lig. lumbocostale*, was auf einer Verhselung mit dem hinter dem M. quadrat. gelegenen Haftbande zwischen Querfortsätzen Bauchwirbel und der unteren Rippe beruht (Bänderl. S. 32). Bei Cruveilhier wird r Sehnenbogen „*Ligament cintré du diaphragme*“ genannt. Röderer (de arcubus tendi musculorum originibus. Gotting. 1760) beschreibt beide Sehnenbogen als *arcus int.* und *ext.*; Quain-Sharpey als *Lig. arcuat. int.* und *Lig. arcuat. ext.*

[2]) Abgebildet bei Albin, Taf. XIV. Fig. 5 bis 7 rechterseits. *Portio lumbo-costalis* J. Weber. — Uebrigens herrscht in der Bezeichnung der Zacken des Vertebraltheils sse Verwirrung. Albin zerlegt unsere mediale Zacke in drei Schenkel und fügt als rten den Ursprung aus dem Sehnenbogen hinzu, der den M. psoas überwölbt. Die teren reduciren die Zahl der Schenkel auf drei, einen inneren, mittleren und äusseren. ber-Hildebrandt, Krause und Arnold lassen den äusseren Schenkel vom Körper l Querfortsatz des ersten oder zweiten Bauchwirbels entspringen und zählen die zwischen Wirbelsäule und der zwölften Rippe aus dem Sehnenbogen des M. quadrat. lumb. stamden Fasern zum Costaltheil. Bei Theile, Günther, d'Alton und Luschka führen e Fasern den Namen des äusseren Schenkels des Lendentheils, bei Meckel und Hyrtl chieht ihrer keine Erwähnung, M. J. Weber betrachtet sie, neben den drei mit den beln in Verbindung stehenden Zacken, als eine besondere Portion des Lendentheils, und Meyer, welcher in der Beschreibung Theile folgt, fasst die von den Sehnenbogen entngenden Fasern, unsere laterale Zacke, unter dem Namen einer *Portio lumbocostalis* zumen. Cruveilhier leitet die Muskelfasern des Vertebraltheils von fünf aponeurotischen aden ab, einer medianen (den vereinigten medialen Zacken) und zwei paarigen (den bei Abtheilungen der lateralen Zacke).

ohne Unterbrechung von einer Rippe zur anderen fort, indem sie im Inte costalraum von einem, die Rippen verbindenden Sehnenbogen entspringe andere wurzeln neben und selbst hinter (über) einander mit spitzwinkli gekreuzten Fasern, auf derselben Rippe. In die oberen Rippenursprüng von der sechsten bis zur achten oder neunten Rippe, greifen die Zacken d M. transversus abd. kammförmig ein; selten geht hier ein Bündel des let

Fig. 35.



Vordere Brustwand, von der hinteren Fläche, das Zwerchfell transversal durchschnitten und aufwärts geschlagen. *Ta* M. trans. abd. *Tta* M. transv. thor. ant.

teren unter einem Sehnenbogen durch, welcher Muskelfasern des Zwerchfe zum Ursprung dient, noch seltener setzen sich Fasern des Einen Muske mit oder ohne sehnige Unterbrechung, in die des anderen fort. In d letzten Intercostalräumen dagegen entspringen in der Regel die Zacken d Zwerchfells, wie des M. transversus, ausser von den Rippen, von Sehne

reifen, welche, schräg und auf- oder rückwärts convex, zwischen den hinteren Enden der Rippenknorpel ausgespannt sind [1]. Die unterste Zacke des Costaltheils des Zwerchfells geht häufig vom Lig. lumbocostale über der Spitze der zwölften Rippe aus.

Pars sternalis.

Zwischen dem Costal- und Sternaltheil besteht, wie zwischen dem Costal- und Vertebraltheil, eine dreieckige, aufwärts spitze Lücke von veränderlicher Breite. Der Costaltheil überschreitet nicht leicht das Gelenk zwischen dem sechsten und siebenten Rippenknorpel; der Sternaltheil aber dehnt sich oft über den Schwertfortsatz seitwärts aus. Er erhält eine breite oder schmale Zacke oder mehrere schmale vom unteren Rande des Schwertfortsatzes und schmale, schräg medianwärts aufsteigende Zacken neben dem Schwertfortsatz von der hinteren Fläche der Sehne des M. transv. abdominis oder, was dasselbe ist, des hinteren Blattes der Scheide des Rectus.

Centrum tendineum.

Das *Centrum tendineum* hat im Wesentlichen die Umrisse des Querschnittes der Brusthöhle, also eine Bohnen- oder Nierenform mit convexem vorderen, concaven hinteren Rande. Durch ein ungleichmässiges Vordringen des muskulösen Theils gegen den sehnigen wird diese Form vielfach geändert, im sagittalen Durchmesser breiter oder schmaler, an den Rändern glatt oder ausgerandet. Am häufigsten tritt wegen der Kürze oder des Mangels der Pars sternalis, der mittlere Theil des vorderen Randes spitz oder abgerundet vor; eine Kleeblatt- oder Trêfle-Form ergiebt sich, wenn zugleich, wie dies Regel ist, die nächst vorderen Rippenzacken über die benachbarten hinausragen.

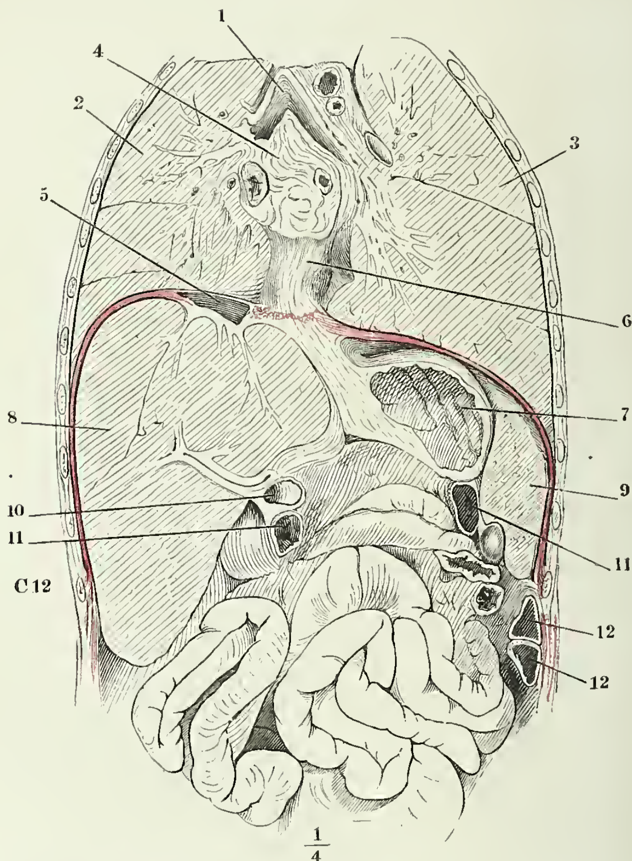
Nicht minder variabel, wie die Form, ist die Faserung des Centrum tendineum. Die Grundlage bildet ein Strickwerk von sagittalen, unter sehr spitzen Winkeln einander durchflechtenden Sehnenbündeln, die in der Mitte des Zwerchfells fast gerade, näher den Seitenrändern schräg medianwärts und demnach gekreuzt vom vorderen Rande zum hinteren und umgekehrt verlaufen. Dicht vor dem vorderen Rande des medialen Schenkels der rechten Vertebralportion weichen die sagittalen Sehnenfasern von einander, um eine Öffnung, das *Foramen venae cavae* [2], einzuschliessen, mit deren Rande die Wand der Hohlvene äusserlich verbunden ist. An der Brust- und Bauchhöhlenfläche der sagittalen Fasern finden sich transversale, theils Fortsetzungen der an den Seiten eintretenden Zacken des Costaltheils, theils selbständiger Natur. Erleidet die Muskulatur des Zwerchfells zwischen der Vertebral- und Costalportion eine Unterbrechung, so unterscheidet man die Sehne des Costaltheils, welche sich an die untere Fläche der Sehne des Vertebraltheils anlegt, bevor sie untrennbar mit ihr verschmilzt; ist der Sternaltheil schwach oder fehlt er, so verbinden sich die vordersten Bündel der Costaltheile mit einander hinter dem Brustbein durch starke Sehnenfasern mit vorwärts concavem Rande. Die selbständigen transversalen Fasern liegen am reichlichsten, zuweilen aufgelegten platten Wülsten ähnlich, über der hinteren, auch wohl über der vorderen Grenze des muskulösen und sehnigen Theils; eine Partie zweigt sich ab, um bald den hinteren,

[1] *Pars intercostalis diaphragmatis* Luschka (die Brustorgane, Tüb. 1857. S. 6).
[2] *F. quadratum* s. *quadrilaterum* aut. *F. dextrum.*

bald den vorderen Rand des For. venae cavae zu umfassen und zu ver-stärken [1]).

Die Muskelfasern des Vertebraltheils des Zwerchfells nehmen mit ihrer Insertion die ganze Breite des concaven Randes des Centrum tendineum ein; die Rippenzacken, an Länge von hinten nach vorn erst zu- und dann

Fig. 36.



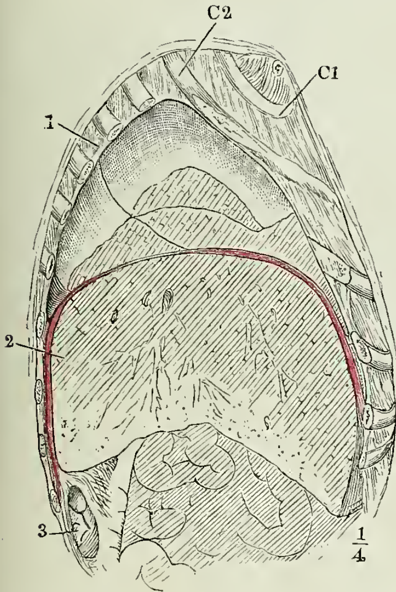
Frontaldurchschnitt des Rumpfes an der Spitze der zwölften Rippe. 1 Luftröhre, an der Theilungsstelle geöffnet. 2, 3 Rechte und linke Lunge. 4 Hintere Wand des Pericardium mit den einmündenden Lungenvenen. 5 V. cava inf. 6 Oesophagus. 7 Magen, geöffnet. 8 Leber. 9 Milz im Durchschnitt. 10 Duodenum. 11, 11 Durchschnitte des Colon transv. 12, 12 Durchschnitte einer Windung des Colon sinistr.

wieder abnehmend, befestigen sich mit parallelen, aber untereinander anastomosirenden Bündeln an die seitliche Spitze und den vorderen convex Rand. Die Wölbung dieser Muskelpartien ist keine gleichmässige; hint und zu den Seiten steigen die Fasern fast gerade auf und liegen fast ihrer ganzen Länge der Rumpfwand an; vorn dagegen weichen sie vo

[1]) *Lig. sternodiaphragmaticum* nennt Luschka (Müll. Arch. 1857. S. 333) einen se-nigen, bis 7mm breiten Streifen, der sich im Periost des oberen Endes der hinteren Fläc des Schwertfortsatzes verliert.

[U]rsprunge an sogleich rückwärts von der Brustwand ab. Wenn man daher [n]ach Entfernung der Brusteingeweide das Zwerchfell gerade von oben be-[tr]achtet, so erscheint in jeder Brusthälfte die vordere Hälfte desselben muskulös, [d]ie hintere sehnig, und im Sagittalschnitt einer Brusthälfte fällt der Gipfel der [W]ölbung des Zwerchfells mit dem vorderen Rande des Centrum tendineum zu-[sa]mmen (Fig. 37). Der Grund dieser Verschiedenheit liegt ohne Zweifel in der Stellung des Herzens, welches die vorderen Theile des Zwerchfells ab- und niederdrängt und wohl auch bewirkt, dass die linke Hälfte des Zwerchfells tiefer steht als die rechte (Fig. 36). Der höchste Punkt des Zwerchfells liegt, bei völliger Exspiration, der Verbindung der fünften Rippe mit dem Brustbein ungefähr gegenüber. Bei der Contraction muss die Leber, wegen ihrer unveränderlichen Form, wie eine Rolle wirken, über welche die Fasern hingespannt sind; ob dabei das Centrum tendineum nur herab- oder auch vor- oder rückwärts bewegt wird, hängt von der relativen Länge der vorderen und hinteren Muskelfasern ab. In der linken Körperhälfte könnte die Contraction eher eine Entfernung der hinteren und seitlichen Muskelfasern von der Rumpfwand zur Folge haben.

Fig. 37.



Sagittaldurchschnitt des Rumpfes durch den Rand der zweiten Rippe rechterseits. 1 Lunge. 2 Leber. 3 Niere.

Var. Luschka (die Halbgelenke des menschl. Körpers. Berlin 1858, S. 61) [sa]h die mediale Zacke der rechten Vertebralportion des Zwerchfells theilweise vom [K]örper des zweiten Bauchwirbels entspringen. In seltenen Fällen bemerkt man [ne]uere Muskelbündel vor und selbst hinter der Aorta oder mitten auf dem Centrum [te]ndineum (Sömmerring). Ein Muskelbündel begiebt sich vom Rande des Fo-[ra]men oesophageum zum Oesophagus (Cruveilhier). Knox (Lond. med. gaz. [X]XXII, 531) beschreibt einen *M. hepatico-diaphragmaticus*, welcher an der un-[te]ren Fläche der linken Hälfte des Centrum tendineum entsprang und vor dem [O]esophagus vorüber nach rechts verlief. Hier theilte er sich in zwei Zipfel, der [e]ine, absteigende, verlor sich vor dem rechten Vertebraltheil im Peritoneum, der [a]ndere erreichte die untere Fläche der Leber und verband sich sehnig mit dem [o]bliterirten Ductus venosus und einem Theil der gleichfalls obliterirten V. umbili-[c]alis. Unter den vorderen Ursprüngen des Diaphragma, in der Furche zwischen [d]iesem und dem M. transversus abd. sah ich auf Einer Seite ein schmales Bündel [s]chräg aufwärts von dem Knorpel der neunten Rippe theils zum Knorpel der sie-[b]enten, theils über die Mittellinie hinaus zum entgegengesetzten Rande des Sternal-[t]heils verlaufen; ein Muskelchen von ähnlicher Lage bildet Bourgery ab (Taf. 75. 2)

als ein Bündel des M. transversus thoracis ant., von dem es sich aber durch sein Lage und die Richtung seiner Fasern unterscheidet.

III. Brustmuskeln.

III. Brustmuskeln.

Es finden sich an der Brust, wie am Rücken, oberflächliche Muskeln welche an die Ober-Extremität und deren Gürtel gehen, und tiefe, auf di Knochen des Stammes beschränkte.

Die Bündel der oberflächlichen Muskeln verlaufen im Allgemeine lateralwärts, theils horizontal, theils mehr oder minder schräg auf- oder ab steigend, in jedem Muskel gegen die Insertion convergirend. Die tiefe Muskeln liegen, wie die transversalen der Bauchwand, in drei Schichte übereinander, einer äusseren medianwärts absteigenden, einer mittleren, me dianwärts aufsteigenden, und einer innersten, deren Bündel in der Näh des unteren Randes eine transversale, weiter hinauf aber eine mehr un mehr median-abwärts geneigte Lage haben.

a. Oberflächliche Brustmuskeln.

a. Oberfl. Brustm.

Sie bilden drei Lagen; die äusserste reicht vom Brustbein zum Arm bein, deckt die Vorderfläche der Brust und bildet die vordere Wand de Achselhöhle; die zweite, aus zwei Muskeln bestehend, entspringt weite lateralwärts von der Vorderfläche oberer Rippen und endet am Schlüssel bein und Schulterhaken; die dritte geht von der Seitenfläche der Rippe um den Brustkorb herum zur Basis des Schulterblattes.

α. Erste Schichte.

M. pectoralis major **Pmj**[1]).

α. Erste Schichte. Pector. maj.

Die Oberfläche des M. pectoralis maj. hat bei ruhig herabhängende Arm die Form eines Kreisausschnittes, welcher einem Quadranten nah kommt; die dem Kreisbogen ähnliche Linie, welche dem Ursprunge de Muskels entspricht, steht so, dass eine die Endpunkte derselben verbindend Sehne nur wenig von der verticalen abweicht; die beiden Halbmesser, ent sprechend dem oberen und unteren freien Rande des Muskels, stossen a der Spina tub. maj. des Armbeins zusammen.

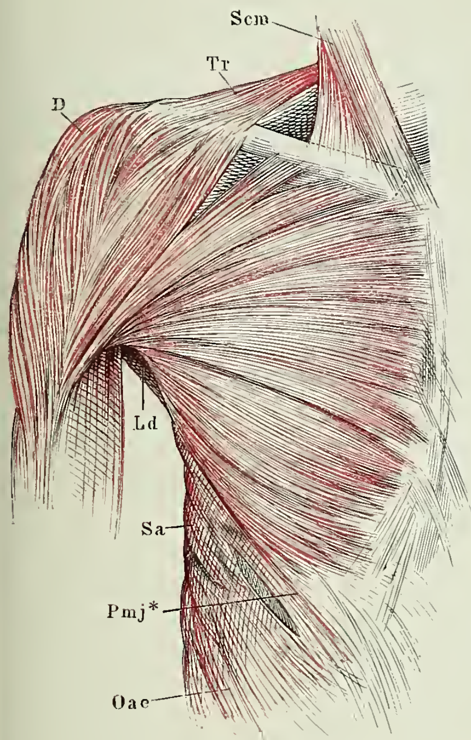
Die bogenförmige Linie des Ursprungs beginnt auf der Mitte oder et was lateralwärts von der Mitte des Schlüsselbeins, geht vom sternale Ende dieses Knochens und der Kapsel des Sternoclaviculargelenks läng dem Rande des Handgriffes auf den Körper des Brustbeins über, von wel chem sie sich auf den Knorpel der sechsten, seltener der siebenten Ripp und endlich auf das vordere Blatt der Scheide des Rectus wendet. Ar Schlüsselbein entspringt der Muskel kurzsehnig, auf dem Körper des Brust beins fast unmittelbar fleischig, und, je stärker er ist, um so näher der Mit tellinie, so dass einzelne Bündel der gleichnamigen Muskeln beider Seite durch transversale Sehnenfasern und in seltenen Fällen sogar direct zu

---

1) *M. pectoralis* Albin. Grosser Brustmuskel.

ammenhängen. Die Zacke, die aus der Scheide des Rectus abd. sich ent-
rickelt, wurde bei den Bauchmuskeln als eine aus dem M. pectoralis maj.
ervorgehende Zacke des Obl. ext. bereits erwähnt; die Sehnenfasern, mit welchen sie am unteren Ende entspringt oder ausstrahlt, kreuzen sich, wie dort ebenfalls schon angegeben wurde, spitzwinklig mit den Sehnenfasern der obersten Rippenzacke des genannten Bauchmuskels.

Fig. 38.



M. pect. maj. von vorn. *Pmj** Zacke desselben, welche sich mit dem M. obl. abd. ext. (*Oae*) verbindet. *Tr* M. trapezius. *Ld* M. latiss. dorsi. *Sa* M. serrat. ant. *Scm* M. sternocleidomast. *D* M. deltoideus.

Beim Uebergange vom Schlüsselbein auf den Handgriff des Brustbeins ist die übrigens continuirliche Reihe der Muskelursprünge unterbrochen; die Spalte, welche dadurch entsteht, erstreckt sich durch die ganze Dicke des Muskels und bis zur Insertionssehne und theilt denselben in zwei Portionen (Köpfe), die Schlüsselbeinportion, *Portio clavicularis*, und die Sternocostalportion, *Portio sterno-costalis*[1]). Die erstere ist verhältnissmässig schmal, und aus lateralwärts absteigenden, fast ganz parallelen, gegen die Insertion nur wenig über einander geschobenen Bündeln zusammengesetzt. Die
ternocostalportion besteht aus einer oberflächlichen und einer tiefen Schichte.
)ie oberflächliche Schichte (Fig. 38) enthält die bereits beschriebenen Ur-
prünge am Brustbein, der sechsten oder siebenten Rippe und der Scheide
es Rectus; die tiefe Schichte (Fig. 39 *Pmj*[3]), völlig von der oberflächlichen
edeckt, entsteht mit einer Reihe platter Zacken von den Knorpeln der er-
:en oder zweiten bis zur fünften oder sechsten Rippe, von den obersten Rippen
icht am Brustbein, von den folgenden allmälig näher dem Rippenknochen
nd theilweise am Knochen selbst. Die obersten Rippenzacken fehlen nicht
elten oder verwachsen mit der oberflächlichen Schichte; die unteren ver-
oppeln sich zuweilen; alle legen sich nach kürzerem oder längerem Ver-
uf an die hintere Fläche der oberflächlichen Schichte an. In dem Raum

1) *Portio thoracica.* Von Manchen in eine *P. sternalis* und *costalis* unterschieden.

zwischen den Ursprüngen beider Schichten vertheilen sich die vorder Aeste (Rr. perforantes antt.) der Intercostalgefässe und Nerven [1]).

Die Fasern beider Lagen des Sternocostaltheils convergiren, die ob ren absteigend, die mittleren transversal, die unteren aufsteigend, gegen d Insertion am Armbein. Dabei schlagen sich die unteren Fasern der obe flächlichen Portion, als die am steilsten aufsteigenden, um den unteren Ra des Muskels herum auf dessen Rückseite. Alle begeben sich in einiger En fernung vom Armbein an eine im sagittalen Durchschnitt hufeisenförmig g bogene Sehne (Fig. 39); die beiden Blätter dieser Sehne, von welchen das hi tere etwa die doppelte Höhe des vorderen hat, sind am unteren Rande ve einigt und verschmelzen lateralwärts mit einander; sie begrenzen eine na der medialen Seite und nach oben offene, vom lockerem Bindegewebe und Fe erfüllte, taschenförmige Höhle. An das hintere Blatt der Tasche befestige sich, wie erwähnt, die unteren, aufsteigenden Fasern des M. pectoralis m jor und zwar um so näher dem oberen Rande, je weiter unten am Brustko sie entspringen; an das vordere Blatt und an die Vorderfläche der aus d Verschmelzung beider Blätter hervorgehenden einfachen Sehne befestige sich die oberen und mittleren Bündel des Muskels in der Ordnung, wie s entspringen. Weiter medianwärts vereinigt sich mit der einfachen Sehne d Sternocostalportion die Sehne der Schlüsselbeinportion und überragt s nach unten, wodurch der untere Rand des Muskels gegen die Insertion d concave Form erhält, die sich bei Erhebung des Arms ausgleicht. Die G sammtsehne, deren Mächtigkeit von oben nach unten zunimmt, setzt sic leicht fächerförmig ausgebreitet, an die Spina tuberculi majoris an, vo welcher sie das obere Viertel frei lässt, während sie unten bis zur ober Spitze der Deltoideus-Rauhigkeit (Knl. Fig. 201 bis 203 *d*) reicht. D untersten Fasern gehen zum Theil in die Sehne des Deltoideus und in d Oberarmfascie, die obersten in die verticalen Sehnenbündel über, die de Sulcus intertubercularis auskleiden; die hintere Faserlage biegt in die de Sulcus bicipitalis auskleidende Sehne des Latissimus um. Auf der Vorde fläche inseriren sich dicht an der Insertion und in einer dem Insertion rande parallelen Linie Bündel des Deltoideus, auf die ich bei Beschreibun dieses Muskels zurückkomme.

Die Nerven des M. pectoralis maj. kommen aus dem Plexus brachial unterhalb des Schlüsselbeins; in die Portio clavicularis tritt der Nerve dic am unteren Rande ihres Ursprungs; die Aeste, welche der Portio stern costalis bestimmt sind, laufen an deren hinterer Fläche, in der Mitte zw schen dem Brustbeinursprung und der Insertion, fast vertical herab.

Var. Die Lücke zwischen der Clavicular- und Sternocostalportion des M pectoralis maj. kann eine beträchtliche Breite erreichen; die Sternocostalporti kann in zwei oder mehrere Portionen geschieden sein; auch die Clavicularporti kann sich in zwei Köpfe spalten (Wood, 1868). Es fehlt die Clavicularporti (Nuhn, Unters. und Beob. Hft. I, S. 19), häufiger noch ganz oder the

---

[1]) Die tiefe Schichte des Sternocostaltheils des M. pectoralis maj. hat Tiedema gesehen und als Varietät (Verdoppelung des Muskels) beschrieben (Meckel's Archi IV, 412). Sie ist nicht immer so ausgebildet, wie in dem von Tiedemann erwähnt Fall und in unserer Abbildung, doch gehört der gänzliche Mangel derselben zu den selten Ausnahmen.

ˀeise die Sternocostalportion (Poland, Guy's Hosp. rep. 1841, Apr. p. 192. uain-Sharpey, p. 317. Nuhn, a. a. O. Betz, Froriep's Tagesber. Nro. 211). us der Fascie, welche den M. serratus ant. bedeckt, entspringt über der sechsten acke des letzteren ein 4mm breites, plattes Bündel, welches am unteren Rande es M. pect. maj. zum Arme verläuft (Eigene Beob.). Aus dem äusseren Blatt der cheide des M. rectus abdom. entspringt in der Gegend der sechsten bis siebenten ippe ein Bündel, welches sich an der hinteren Fläche der Insertionssehne des [. pectoralis maj. inserirt (Wood, 1868). Vom unteren Rande des Muskels lösen ch Bündel ab, welche in die Tiefe gehen und sich den Fasern des M. pect. inor beigesellen, um dessen Insertion am Schulterhaken zu erreichen. Von der nteren Spitze der Armbeininsertion geht ein sehniges, zuweilen eine Strecke weit uskulöses Bündel ab und verbindet sich mit dem Lig. intermusculare mediale *M. chondrofascialis* Macalister) oder mit dem kurzen Kopf des M. biceps oder es efestigt sich an den medialen Epicondylus (*M. chondro-epitrochlearis* Duvernoy). ruber (Neue Anomal. S. 31) sah es in drei Zipfel gespalten, von welchen einer ber die Armgefässe und Nerven weg an den medialen Epicondylus verlief. In nem von Macalister beobachteten Fall entsprang es von der Clavicularportion s M. pectoralis maj., in einem von Cruveilhier (p. 149) beschriebenen erhielt einen kleinen Muskelbauch aus dem Lig. intermusc. mediale. Hallett. (p. 11) richtet folgende Varietät: ein hinter dem M. pectoralis maj. von der fünften und chsten Rippe entspringender Muskel sendet dem M. pectoralis maj. mehrere Bün- l und endet im Sulcus bicipit. medial. in eine platte Sehne, die sich sogleich in ei Zipfel theilt; einer derselben verschmilzt mit der Insertionssehne des M. pec- ralis maj., der zweite setzt sich in mehreren Abtheilungen an die beiden Tuber- la des Armbeins und den oberen Theil des Sulcus intertubercularis, der dritte eigt vor der Art. brachialis und dem N. medianus zum medialen Epicondylus rab.

Ausser der augenfälligen Wirkung, den Arm gegen den Rumpf heranzuziehen, t, nach Duchenne's Mittheilungen, der M. pectoralis major einen bedeutenden ntheil an den Bewegungen der Schulter. Die Clavicularportion hebt die Schul- r und erweist sich thätig beim Tragen von Lasten auf derselben; sie führt zu- eich den Arm nach vorn, rundet den Rücken ab und vertieft die Aushöhlung vischen Schulter und Brust. Die Sternocostalportion zieht die Schulter herab. en vertical erhobenen Arm mit Kraft zu senken, wie beim Einhauen, verbündet ch der M. pectoralis major mit dem Latissimus dorsi; den horizontal seit- oder ckwärts ausgestreckten Arm führt er nach vorn. Welches sonst die Lage des ms sei, so rollt ihn der Pectoralis maj., in Verbindung mit dem M. latissimus, rwärts um. Den Oberarm vor der Brust medianwärts zu bewegen, zum Kreuzen d Verschränken der Arme, scheint nicht Aufgabe des Pectoralis maj., sondern s Deltoideus zu sein. Physiol. Bemerk.

β. Zweite Schichte.

1. *M. subclavius* Sc[1]).

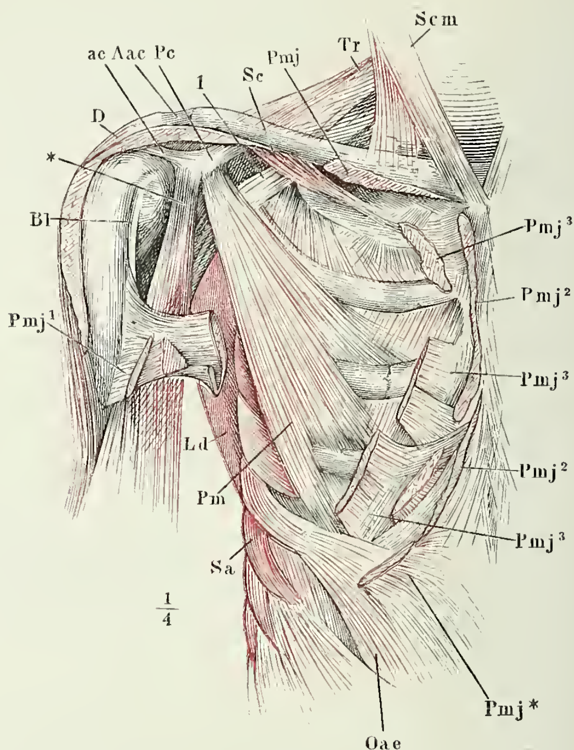
Liegt in der schmalen Spalte zwischen dem Schlüsselbein und der er- en Rippe; er gleicht, von vorn betrachtet, einem niedrig stumpfwinklig ngleichseitigen Dreieck, dessen kürzeste Seite dem medialen Rande, dessen ngste Seite von der Rippe zum Schlüsselbein heraufziehend, dem unteren eien Rande entspricht, indess der grössere der beiden spitzen Winkel an r Rippe als Ursprung, und die diesem Winkel gegenüberliegende Seite am hlüsselbein, als Insertion, befestigt ist (Fig. 39)[2]). Den Ursprung vermit- β. Zweite Schichte. 1. Subclav.

[1]) Unterschlüsselbein- oder Schlüsselbeinmuskel. *Sousclavier.*

[2]) Theile, Krause u. A. nennen das Costalende Insertion, die Befestigung am hlüsselbein Ursprung.

telt eine starke, platt cylindrische (im sagittalen Durchmesser comprimir Sehne, die zwischen den Fasern des Lig. costoclaviculare (vgl. Bdl. Fig. 5

Fig. 39.



Vordere Brustwand, nach Entfernung der vorderen Hälfte des M. deltoid. (*D*) und de M. pector. maj. *Pmj*¹ Portio clavicularis, *Pmj*², *Pmj*³ Portio sterno-costalis, obei flächliche und tiefe Schichte. *Pc* Proc. coracoideus. *Aac* Articulatio acromio-clavicu laris. *ac* Lig. acromio-claviculare. *Tr* M. trapezius. *Ld* M. latiss. d. *Scm* M. sterno cleidomast. *Sa* M. serrat. ant. *Bl* Sehne des langen Kopfes des M. biceps brachii * Gemeinsamer Ursprung des kurzen Kopfes desselben Muskels und des M. coraco-brachialis. 1 Bündel der Armgefässe und Nerven.

an der oberen Fläche der ersten Rippe, vom lateralen Ende des Knorp und dem angrenzenden Theil des Knochens entspringt. An der hinter Oberfläche und dem unteren Rande des Muskels bleibt die Sehne e Strecke weit sichtbar; im Uebrigen wird sie von Muskelfasern umschloss welche fächerförmig, die medialen steil, die lateral- und abwärts folgend allmälig geneigter und schliesslich beinahe der Längsaxe des Schlüs beins parallel aufsteigen. Nach einem um so längeren Verlauf und un einem um so spitzeren Winkel, je weiter ab- und lateralwärts sie entspr gen, setzen sie sich in einer lateralwärts an Mächtigkeit zunehmend

chichte in einer Furche auf der unteren Fläche des Schlüsselbeinkörpers (nl. Fig. 200) fest [1]).

Wegen des Schleimbeutels, der die hintere Fläche des Subclavius beleidet, vgl. Bdl. S. 64.

Var. Der Subclavius giebt eine accessorische Sehne an den Schulterhaken Ialler, de corp. hum. fabr. VI, 77). Er verdoppelt sich theilweise, indem er on der ersten Rippe mit zwei Sehnen entspringt und sich in zwei Insertionen paltet, von welchen die Eine am Acromion, die andere am Schlüsselbein und der urzel des Schulterhakens sich befestigt (Böhmer, observ. anat. rar. Hal. 1752, IX). Er verdoppelt sich vollständig; der überzählige Muskel entspringt von der sten Rippe uud setzt sich vor dem normalen Subclavius an das Schlüsselbein (so einem von Theile beschriebenen Fall, wo eine V. thoracica die beiden Muskeln ennte); oder er entspringt vom Brustbein und endigt am Schlüsselbein (*M. sterno-avicularis anticus* s. *praeclavicularis* Gruber, die supernumerären Brustmuskeln. ertersb. 1860, S. 1, unter 122 Leichen drei Mal einseitig. Archiv für Anat. 1865, 703) oder er entspringt von der ersten Rippe und befestigt sich an den Schulterken (Gruber's *M. pectoralis minimus*, a. a. O. S. 8) oder an die laterale Ecke s Schulterblattes und das Lig. scapulae transv. sup. neben dem M. omohyoideus ruber a. a. O., Hellema). In einem von Wood beschriebenen Fall (1865, p. 384) tsprang vom Schulterblatt neben der Insertion dieses überzähligen Subclavius *ternoscapularis* W.) ein schmaler Muskel, der sich mit dem normalen Subclaus an das laterale Drittel des Schlüsselbeins ansetzte (*M. scapulo-clavicularis* ood, 1868, p. 494). Der Ursprung des überzähligen, an dem Schulterhaken denden Muskels versetzt sich von der Rippe auf das Brustbein (Schwegel) oder f die Kapsel des Sternoclaviculargelenks und das sternale Ende des Schlüsselbeins ruber's *M. coraco-clavicularis singularis*. Archiv für Anat. 1863, S. 404) oder f das sternale Ende des Schlüsselbeins allein (Koster, *M. coraco-clavicularis* ederl. Archief voor genees- en natuurkunde II, 108). Einmal kamen 2 Mm. bclavii vor, von denen der vordere sich an den Schulterhaken, der hintere an e laterale Ecke des Schulterblattes inserirte (Rosenmüller, in R. u. Isenflamm, itr. Bd. I, Hft. 3, S. 375, Taf. II). Der am Schulterhaken oder Schulterblatt festigte M. subclavius findet sich auch als Ersatz des normalen. In einem von ılers (Ztschr. für rat. Med. 3. R. XXI, 297) beschriebenen Falle entsprang dieabnorme Subclavius vom Knorpel der ersten Rippe und inserirte sich an der cisura scapulae, welche durch eine das Lig. transv. vertretende Knochenbrücke ein Loch verwandelt war, in drei Abtheilungen. Der grösste Theil der Muskelern endete mit kurzer Sehne an der Knochenmasse, die die Incisura überbrückt; anderer Theil setzte sich von der Ecke des Schulterhakens, welche lateralwärts Incisura begrenzt, aufwärts an die mediale Kante dieses Fortsatzes; ein dritter eil stieg schenkelförmig an den medialen Rand der Incisur herab. Ein überıliger, vorderer Muskel, durch eine V. thoracica von dem regelmässigen Subvius geschieden, verläuft zwischen der ersten Rippe und dem vorderen Rande s Schlüsselbeins (Theile).

Der Subclavius kann, nach der Richtung der grossen Masse seiner Fasern zu heilen, keine audere Wirkung haben, als das Schlüsselbein medianwärts zu begen, d. h. fester in die Brustbeinpfanne hineinzudrücken. Das Schlüsselbein abrts oder die Rippe aufwärts ziehen könnten nur die wenigen steiler aufsteigenı medialen Fasern, die dazu eine sehr ungünstige Lage haben. Beim Herabicken der Schulter, wobei das Schlüsselbein mit dem lateralen Ende vorwärts gıt, kommt der Subclavius in eine andere Ebene zu liegen, ohne dass seine annung sich ändert. Da aber der Knochen nach der Seite, nach welcher der clavius ihn zieht, nicht vorschreiten kann, so kann die Aufgabe dieses Muskels Physiol. Bemerk.

[1]) Die Bezeichnung dieses Muskels als eines halbgefiederten, die in den Handbüchern geführt ist, erweckt unrichtige Vorstellungen; sie passt nur auf die Anordnung der skelfasern in der Nähe des Ursprungs, während weiterhin die Hauptmasse der Muskelrn in der Flucht der Sehne liegt.

nur darin bestehen, einem Zuge nach der entgegengesetzten Seite nöthigenfa Widerstand zu leisten und somit die Kapsel des Sternoclaviculargelenks zu unt stützen und vor Zerrungen zu bewahren.

2. *M. pectoralis minor* **Pm** [1]).

2. Pector. min. Entsteht mit drei, am Ursprunge dünnsehnigen Zacken am oberen Ran des vorderen Endes des Knochens der dritten bis fünften Rippe (Fig. 3! seltener an der zweiten bis vierten oder vierten bis sechsten oder mit vi Zacken an der dritten bis sechsten, mit jeder weiter nach unten gelegen Zacke weiter lateralwärts, nimmt zuweilen an der hinteren Fläche noch ei tiefe Zacke von der vierten Rippe auf (Fig. 41 *Pm**), und erstreckt si mit convergirenden Seitenrändern auf-, lateral- und zugleich etwas rüc wärts gegen den Schulterhaken, an dessen vorderen Rand er sich, der Ba zunächst, mit platter Sehne inserirt (vgl. Bdl. Fig. 48).

Wenn der Ursprung des M. pect. min. bis zur sechsten Rippe hina reicht, so wird ein schmaler Streif seines lateralen Randes neben dem u teren Rande des Pect. maj. sichtbar. So käme auch die obere Spitze d M. pector. min. über dem oberen Rande des M. pect. maj. zum Vorsche wenn sich nicht unmittelbar an den letzteren der M. deltoideus anleg Zwischen dem spitzen oberen Ende des M. pect. min. und der tieferen Musk schichte bleibt eine Lücke, in welcher die Armgefässe und Nerven in ein die Faserung des M. pect. min. rechtwinklig kreuzenden Richtung zum A herabgehen (Fig. 39. 1).

Unter der Insertion liegt zuweilen (unter 40 Fällen Ein Mal Grube ein Schleimbeutel.

Der Nerve des M. pect. min., aus dem Plexus brachialis, erreicht d Muskel in der Nähe seiner oberen Spitze.

Var. In dem bereits erwähnten, von Poland beobachteten Falle (s. M. pe maj.) fehlte auch der M. pectoralis minor. Gruber (Musculi subscapul. S. vermisste ihn bei einem übrigens muskelstarken Menschen; er sah ihn in Fo Mangels der mittleren Zacke in zwei Abtheilungen zerfallen. Bedeckt vom pectoralis min. entspringen an einer oder mehreren oberen Rippen Fascikel, sich an den Schulterhaken oder an die Kapsel des Schultergelenks inseriren (senmüller, Gantzer s. Meckel, S. 467). Der Muskel kann sich ganz o theilweise, statt an den Schulterhaken, an die Kapsel des Schultergelenks oder den Rand der Schultergelenkpfanne oder an das Tub. majus des Armbeins befe gen (de Souza, Gaz. méd. 1855. Nro. 12. Gruber, a. a. O. Macalister, Jo of anat. I, 316). Zu den Varietäten des M. pect. min. gehört unstreitig der Wood (1865, p. 384. 1868, p. 491) unter dem Namen chondro-coracoideus besch bene Muskel, der mit einer oder zwei Zacken, Einmal von der achten Rippe, mal von der sechsten und der Scheide des M. rectus abdominis entsprang und s mit dem kurzen Kopf des M. biceps br. vereinigt an den Schulterhaken set Auch glaube ich schicklich Gruber's *M. tensor semivaginae articulatio humeroscapularis* (supernumeräre Brustm. S. 10) hier anreihen zu können, ei Muskel, welcher zwischen den Mm. pectoralis maj. und minor verläuft, mit z

---

[1]) *M. serratus ant.* Albin. *M. s. a. minor* aut. *M. coracopectoralis.* Kleiner Br muskel.

[2]) Die Musculi subscapulares. Petersb. 1867, S. 32. Gruber unterscheidet Varietäten, eine B. m. vesicularis und eine vaginalis; die letztere hüllt die Sehne ein, w sie den Schulterhaken überspringt.

s drei Zacken vom Knorpel der ersten und zweiten Rippe und dem angrenzenden ɩeil des Brustbeins entspringt und im tiefen Blatt der Scheide des M. deltoideus ·det. Die obersten Sehnenfasern reihen sich dem Lig. acromiocoracoideum an, ɘ untersten verlieren sich am Armbein hinter der Spina tub. majoris. Einmal iderseitig, Einmal rechtseitig.

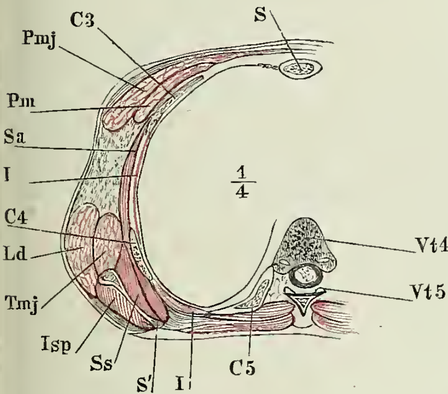
γ. Dritte Schichte.

M. serratus anticus **Sa** [1]).

γ. Dritte Schichte. Serrat. ant.

Dieser Muskel würde, flach ausgebreitet, ein unregelmässiges Viereck ɩrstellen, mit zwei im Wesentlichen verticalen Seiten, einer vorderen (me- alen) und einer hinteren (lateralen), und mit einer oberen und unteren hräg rückwärts aufsteigenden Seite, die beiden letzteren mit den hinteren ɩden convergirend (Fig. 41). Die vordere Seite entspricht dem Ursprunge, ɜ geht an der Seite des Brustkorbs hinab; die hintere ist Insertion und haftet der Basis des Schulterblattes; obere und untere Seite sind frei. Die vor- re Seite ist aber nicht einfach vertical, sondern, wie bei allen an einer ɜihe von Rippen entspringenden oder endenden Muskeln, zackig und zu- eich Sförmig gebogen, an den nächst oberen Rippen am weitesten lateral- ırts zurückweichend, an den nächst unteren am weitesten medianwärts vorspringend; ebenso ist die hintere Seite, wie es schon die Form der Basis des Schulterblattes mit sich bringt, leicht concav. Die von diesen vier Seiten eingeschlossene Muskelplatte endlich ist nicht plan, sondern nach der Wölbung des Brustkorbes, dem sie genau anliegt, gekrümmt; sie reicht von der Seiten- auf die Rückenfläche des Brustkorbes und ist auf der Rückenfläche vom Schulterblatt und zunächst vom M. subscapularis gedeckt (Fig. 40).

Fig. 40 [2]).



Horizontalschnitt des Brustkorbes in der Nähe des unteren Randes des vierten Brustwirbelkörpers. *Vt* 5 Obere Gelenkfortsätze des fünften Brustwirbels. *S* Brustbein. *S'* Schulterblatt. *Pmj*, *Pm* M. pect. maj. und min. *Ld* M. latiss. d. *Tmj* M. teres maj. *Isp* M. infraspin. *Ss* M. subscapularis. *I*, *I* Mm. intercost.

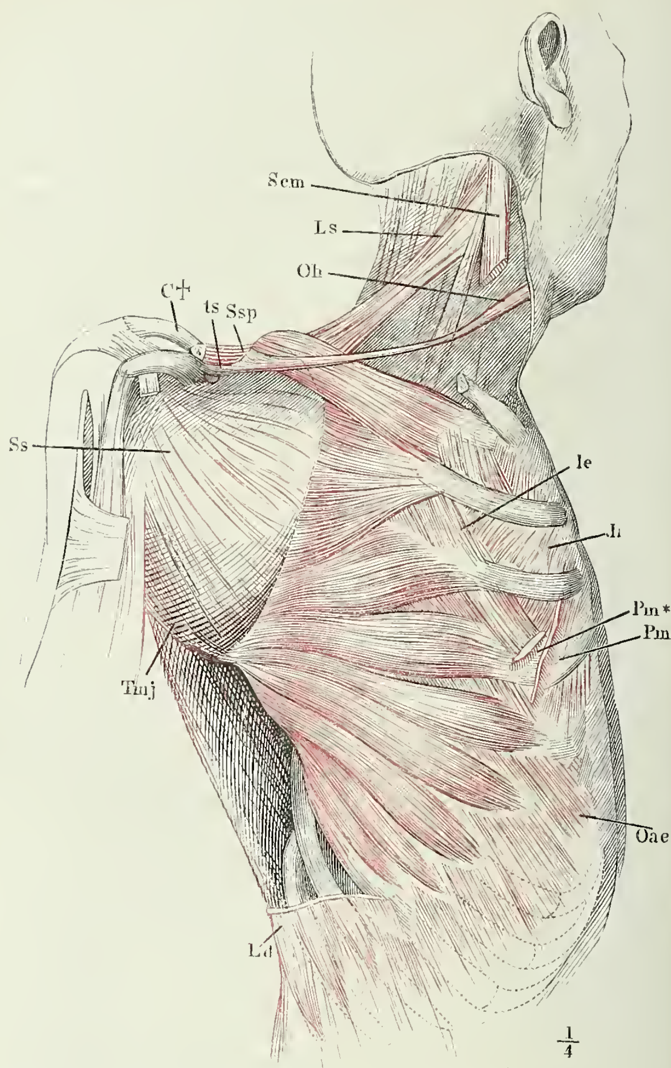
Man unterscheidet an dem M. serratus ant. drei Abtheilungen, eine obere, mittlere und untere; die obere und mittlere sind am Ursprunge durch den Verlauf der Fasern ɜschieden, die mittlere und untere gehen ohne deutliche Grenze in einander ɜer. Die obere entsteht an dem Knochen der ersten und zweiten Rippe, wa in der Mitte seiner Länge und an einem von der ersten zur zweiten

[1]) *M. serratus magnus* Albin. *M. s. a. major* aut. Grosser Sägemuskel. *Le grand ɩtelé.*

[2]) Nach Piragoff, Fasc. II, Taf. VI, Fig. 1.

Rippe herablaufenden Sehnenbogen mit einer einfachen, nur im Rippe Zwischenraum etwas eingebogenen Zacke. Ihre Fasern gehen convergire aufwärts zur medialen oberen Spitze des Schulterblattes und inseriren si

Fig. 41.

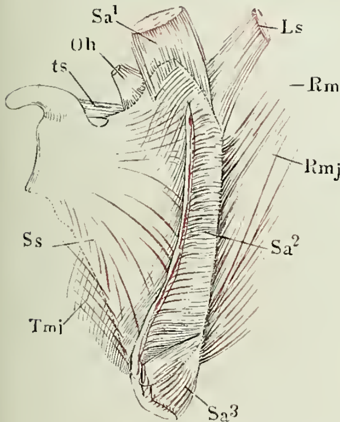


Vordere Brustwand, fast Profil. M. pect. maj. völlig und M. pect. min. bis auf di Ursprünge entfernt. *Pm** tiefe Zacke des M. pect. min. Das Schlüsselbein ist durch sägt und das laterale Schnittende (*C*†) mit dem Schulterblatt seitwärts umgestülpt. Di Rippenzacken des M. latiss. dorsi (*Ld*) dicht am Ursprung abgeschnitten. *ts* Lig. transv scapulae propr. sup. *Tmj* M. teres maj. *Oae* M. obliq. abd. ext. *Ie*, *Ii* Mm. inter cost. ext. und int. *Scm* M. sternocleidomast. *Oh* M. omohyoid. *Ls* M. levator sca *Ssp* M. supraspinatus. *Ss* M. subscapularis.

(zwischen Levator scapulae und Omohyoideus) an den oberen und hinteren Rand des über der Fossa subscapularis gelegenen dreiseitigen Feldes (Fig. 42 *Sa*¹ vergl. Knl. Fig. 194 *s*).

Die mittlere Abtheilung des Serratus besteht zuweilen nur aus Einer breiten Zacke von sehr geringer Mächtigkeit, welche am unteren Rande der zweiten Rippe nach unten vom Ursprunge der oberen Abtheilung, theilweise bedeckt von der letzteren, entspringt und sich mit auf- und abwärts ausstrahlenden Fasern längs der Basis des Schulterblattes ansetzt. In diesem Falle gehören die von der dritten und vierten Rippe stammenden Zacken zur unteren Abtheilung des Serratus. Häufiger gehören sie ganz oder theilweise der mittleren an, indem sie im Anschluss an die von der zweiten Rippe abwärts verlaufenden Fasern zur Basis des Schulterblattes treten.

Fig. 42.



Schulterblatt mit den an denselben haftenden Muskeln, von vorn. *ts* Lig. transv. scap. propr. sup. *Tmj* M. teres maj. *Rm*, *Rmj* M. rhomboid. min. und maj. *Sa*¹, *Sa*², *Sa*³ M. serrat. ant., obere mittlere und untere Abtheilung. *Oh* M. omohyoid. *Ls* M. levator scapulae. *Ss* M. subscapularis.

Zur unteren Abtheilung verbinden sich Zacken von der dritten oder vierten oder fünften bis zur neunten oder zehnten Rippe. Sie entstehen, die oberen mit den transversalen Fasern der Ligg. intercostalia extt. zusammenhängend, die unteren in die Zacken des Obl. abd. ext. eingreifend, von der äusseren Fläche und dem oberen Rand ihrer Rippe, in einer, wie erwähnt, medianwärts convexen Linie, die auf der sechsten Rippe ihren Culminationspunkt erreicht. Die Zacken erhalten sich, wiewohl dicht zusammentretend, doch unvermischt bis zur Insertion an der unteren Spitze des Schulterblattes, gegen welche sie dergestalt convergiren, dass, wie am Pectoralis maj., die unteren Fasern sich um den Rand des Muskels herumschlagen, und, bei natürlicher Haltung des Schulterblattes, vor den oberen befestigen (Fig. 42).

Der Nerve, N. thoracicus long. aus dem Plex. brachial., läuft auf der äusseren Fläche des M. serrat. ant., gedeckt vom M. subscapularis, herab.

Var. Fehlte in dem nach Poland angeführten Falle. Häufig fehlt die Zacke von der ersten Rippe oder eine der Zacken von der zweiten. Der Muskel kann in zwei Abtheilungen zerfallen, indem die mittlere, der Basis des Schulterblattes angehörige, ausfällt (Meckel) oder die untersten Zacken sich von den übrigen trennen (Wood, 1868, p. 515). Eine tiefe Schichte entspringt zuweilen hinter und über den gewöhnlichen Rippenzacken von der ersten oder den nächstfolgenden Rippen in Form zarter, platter Bündel, die sich an die Innenfläche des Muskels anlegen. Theile sah eine solche von der zweiten Rippe entspringende Zacke gegen das Schulterblatt sich ausbreiten und sich selbstständig an die Basis desselben, vom Ursprunge des Kammes bis zum unteren Winkel befestigen. In der Gegend des

oberen Winkels des Schulterblattes, in der oberen Portion des M. serratus a oder zwischen dieser und der Insertion des M. levator scapulae beobachtete Grub (Archiv für Anat. 1864, S. 358) einen einfachen oder doppelten Schleimbeutel, w chen er *Bursa mucosa anguli sup. scapulae* seu *intraserrata* nennt. Unt 130 Leichen besassen ihn 15; in sämmtlichen untersuchten Kinderleichen wurde vermisst. Einen anderen Schleimbeutel, *Bursa mucosa subserrata* seu *interstiti lis parietis interni cavi axillaris*, fand er zwei Mal in dem mit lockerm Bind gewebe erfüllten Raum zwischen dem M. serratus anticus und der oberen seitlich Thoraxwand unter dem oberen Winkel des Schulterblattes.

Physiol. Bemerk.

Die volle Action des M. serrat ant. tritt dann ein, wenn man eine Last hint sich her zieht. In diesem Falle, wo das Schulterblatt nach hinten verrückt werd soll, sind alle Zacken des Muskels in gleichem Maasse in Anspruch genommen, u es vorwärts fest zu halten. Dass sich die grosse Mehrzahl der Fasern an der ol ren und unteren Ecke des Schulterblattes sammelt und für die eigentliche Ba desselben nur eine dünne Lage übrig bleibt, ist für diesen Fall gleichgültig. Zwec mässig dagegen scheint diese Einrichtung, und es scheint eine von den ober Zacken unabhängige Wirkung der unteren möglich beim Anfheben von Laste Hier ist das Schulterblatt einem zweiarmigen Hebel oder Wagebalken zu vergl chen, den man sich an der oberen medialen Spitze aufgehängt denken kann; d Last ist mittelst der Ober-Extremität an der lateralen Ecke (dem Gelenkkno angebracht; den Zacken des Serratus wird es um so leichter fallen, das Gege gewicht zu halten, je näher der unteren Spitze des Schulterblattes sie sich ansetz Die obere Abtheilung des M. serrat. ant., wenn sie selbstständig oder etwa in V bindung mit dem M. pect. minor wirken kann, müsste die entgegengesetzte Bew gung zur Folge haben und das Schultergelenk vor- und abwärts führen, wie we man, bei gerader Wirbelsäule, mit den Händen möglichst weit abwärts zu reich sucht. Es müsste aber, um diese Bewegungen richtig zu beurtheilen, vorerst dur genaue Messungen ermittelt sein, ob, wie noch zur Zeit allgemein angenomm wird, das Schulterblatt sich um eine, durch irgend einen Punkt seiner Fläche g legte sagittale Axe dreht, oder, wie Duchenne (S. 303) behauptet, jede Ecke d ses Knochens zum Drehpunkt werden kann. Dass die unteren Zacken des Serratu ebenfalls nach Duchenne's Behauptung, den unteren Winkel des Schulterblatt nach der Vorwärtsbewegung noch erheben sollen, ist nur aus der Mitwirkung d Fasern des Rhomboideus begreiflich, wenn man die vereinigten Fasern beid Muskeln je als gebrochene Linien mit aufwärts offenem stumpfen Winkel ansiel die sich bei ihrer Verkürzung gerade zu strecken streben.

Einen Nutzen des M. serratus lernen wir aus der Lähmung desselben kenne Bei Versuchen, den Arm zu bewegen, wendet sich das Schulterblatt alsdann nic nur mit dem unteren Winkel median-, und mit der Basis aufwärts, sondern entfernt sich auch mit der Basis von den Rippen, und seine Flächen nehmen ei mehr sagittale Stellung an, wobei der untere Rand des M. rhomboideus gespan unter der Haut zu fühlen ist (Marchessaux, arch. gén. 3. sér. VII, 313). gehört demnach zu den Functionen des Serratus, das Schulterblatt an den Rum angedrückt zu erhalten.

Ueber die Wirkung dieses Muskels auf die Rippen s. unten.

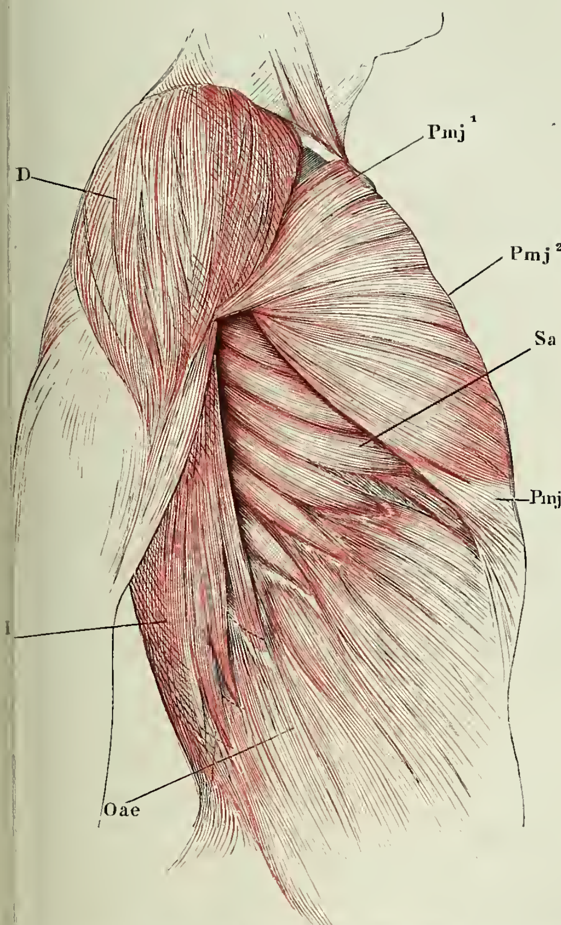
Fascie der Brustm.

Betrachtet man die Muskulatur der Seitenwand des Rumpfes im Z sammenhange, so sieht man, dass von der neunten Rippe an aufwärts d Zacken des Serratus ant. ebenso zwischen die Ursprünge des M. obl. ab ext. eingreifen, wie von da an abwärts die Rippenzacken des M. latissim dorsi (Fig. 43). Doch geht von der neunten Rippe häufig über einer Zac des Serratus noch eine Zacke des Latissimus ab. In der Richtung der Fase weichen beide Muskeln von einander ab; sie ist im Latissimus steiler als i Serratus, und so steigt der erste, den letzteren bedeckend, über die hinte Hälfte desselben aufwärts. Den oberen und den vorderen Theil der mittl ren Zacken des Serratus deckt der M. pectoralis maj.; zwischen den Rä

len des Pectoralis und Latissimus aber bleibt ein vom Grund der Achselgrube aus abwärts an Breite zunehmendes Feld, in welchem Theile der sechs unteren Zacken des Serratus frei unter der Haut zu fühlen sind.

Mit der freien Oberfläche aller dieser Muskeln ist die Cutis durch eine Bindegewebsschichte verbunden, die nur auf dem Pectoralis maj., wo sie dem M. subcutaneus colli zum Ursprunge dient, und in der Achselgrube, wo sie sich vom Pectoralis maj. zum Latissimus hinüberschlägt, dem Charakter einer Fascie sich nähert. Auch zwischen den einzelnen Muskellagen findet sich kein anderes, als atmosphärisches Bindegewebe, und nur die gleichmässige Ausbreitung, nicht die besondere Straffheit der Bindegewebslage zwischen dem M. serratus ant. und der Brustwand, sowie zwischen M. serrat. und der Fascia subscapularis hält alle Schichten an einander fest und ausgespannt. Eine Ausnahme macht der M. pectoralis minor, der von seinem Ursprunge am Schulterhaken an von einer wahren Fascie, *Fascia coraco-pectoralis* [1]), scheidet wird. Diese breitet sich medianwärts gegen das Schlüsselbein aus; mit dem Lig. coraco-claviculare ant. (Bdl. S. 66) hängt sie durch lockeres Bindegewebe zusammen; lateralwärts setzt sie sich vor den Axillargefässen

Fig. 43.



...tenfläche der Brust. *Pmj* 1, *Pmj* 2 Portio clavicularis und sterno...talis des M. pect. maj. *Pmj** mit der Scheide des Rectus abd. ...ammenhängende Zacke desselben Muskels. *Sa* M. serrat. ant. *Ld* M. latiss. d. *Oae* M. obl. abd. ext. *D* M. deltoideus.

[1]) *F. coraco-clavicularis* Krause.

her auf die Muskeln der Beugeseite des Oberarms fort; abwärts verdünnt sich allmälig auf dem M. pectoralis minor [1]), und lateralwärts neben de selben inserirt sie sich mit scharfem Rande an die obere Fläche der Fas der Achselgrube, die sie sammt der Haut nach oben einzieht. In der Lü zwischen M. pectoralis maj. und deltoideus, auf welche ich bei Beschreibu der Fascie der oberen Extremität zurückkomme, setzt sie sich mit der ob flächlichen Fascie der Brust in Verbindung.

Vor dem M. subclavius zieht eine Fascie her, ein verhältnissmäs dünnes Sehnenblatt, welches vom Lig. costoclaviculare zum Lig. cora claviculare post. ausgespannt ist. An dasselbe ist die Scheide der Axill gefässe angewachsen; hinter ihm, vor dem Schulterhaken, befindet sich weilen ein Schleimbeutel [2]).

Es ist hier die Beschreibung zweier Muskeln einzuschalten, welche nur Varietät, und zwar als ziemlich seltene Ausnahme in der Brustgegend vorkomm

M. sternalis [3]).

M. sternalis. Ein platter, einen oder ein paar Finger breiter Muskel, welcher mit einer mehreren, am Ursprunge dünnsehnigen Zacken von Knorpeln der siebenten fünften Rippe oder aus der Fascie des M. obliq. abd. ext. oder auch des M. p maj. entspringt, auf dem letztgenannten Muskel gerade oder schräg in die H geht und sich wieder mit einer oder mehreren Zacken an Knorpeln der ober Rippen, am Handgriff des Brustbeins oder an die Fascie des M. pector maj. ans oder in den medialen Kopf des M. sternocleidomastoideus entweder geradezu o mittelst einer intermediären Sehne übergeht. Seine Rippenursprünge verdrän oder durchsetzen die des M. pectoralis major. Oft wird er nur durch eine v M. rectus abdom. zum M. sternocleidomastoideus verlaufende Sehne angedeu Hallett fand ihn unter je 15 Fällen Einmal, Gruber unter 100 Leichen 5 M 3 Mal beiderseitig, 2 Mal einseitig, Turner unter 650 Leichen 21 Mal, 7 Mal seitig, 9 Mal auf beiden Seiten, 5 Mal schräg, von Einer Seite zur anderen, W unter 175 Leichen 7 Mal und darunter nur Einmal beiderseitig. Bei beiderseitig Vorkommen ist der Muskel doch häufig unsymmetrisch: so hat in unser Varietä buch Ehlers einen Fall eingetragen, wo der rechte M. sternalis vom Knorpel sechsten Rippe neben dem Brustbein gerade aufsteigt und sich mit einer bre Sehne in die Fascie des M. pectoralis maj., mit einer vom medialen Rande a zweigten dünnen Sehne in den medialen Rand des M. sternocleidomastoideus i setzt, während der entsprechende linksseitige Muskel weiter seitwärts in der N des unteren Randes des M. pector. maj. aus dessen Fascie entspringt, schräg med wärts aufsteigt und in der Mitte des Brustbeinhandgriffs nahe dem oberen Rande selben in einer verticalen Linie sich inserirt. Die symmetrischen Muskeln können ander kreuzen oder sich in der Mittellinie verbinden: eine Kreuzung registrirte Be mann im hiesigen Varietätenbuch der Art, dass die beiden Mm. sternales von Gegend der sechsten Rippe einer Seite zum dritten Rippenknorpel der and aufsteigen. Kelch und Theile sahen die Muskeln beider Seiten im oberen se

---

1) *Fascia coraco-costalis* Gruber (die Oberschulterhakenschleimbeutel. Petersb. 18

2) *Bursa mucosa supracoracoidea medial. ant. s. b. m. fossae infraclavicularis* Gruber (a. a

3) *M. sternalis brutorum* s. *rectus sternalis* s. *thoracicus*. Vergl. Haller, *de par c. h. fabrica*, VI, 119. Icon. anatom. fasc. VI, Taf. I, n., und Theile, S. 182, wo die älteren Beobachtungen gesammelt sind. Sabatier, *mém. de l'acad. de Paris* 1 p. 259. Lauth, p. 2. Hallett, p. 8. Gruber, supernumer. Brustm. S. 12. I bertsma, Versl. en mededeel. d. koninkl. Akad. v. Wetensch. D. XII. Turner, Jo of anat. I, 246. Wood, 1868, p. 491. Denucé, *Bulletin de la soc. anat.* 1853, p.

gen Theile durch zwei sehnige Querstreifen verbunden. Halbertsma sah sie theilweise in eine mediane auf dem Brustbein gelegene Sehne übergehen, indess die obersten Bündel jeder Seite in den sternalen Ursprung des M. sternocleidomastoideus sich fortsetzten. In einem von F. Merkel aufgezeichneten Fall kamen die beiderseits am medialen Rande des M. pectoralis maj. entsprungenen Muskeln vor dem oberen Rande des Brustbeins in einer Sehne zusammen, aus welcher die Schlüsselbeinköpfe der beiden Mm. sternocleidomastoidei ihren Ursprung nahmen; die Kreuzungsstelle der Sehnen war durch lockeres Bindegewebe an das Brustbein befestigt; vom lateralen Rande des rechten sowie vom medialen Rande des linken M. sternalis zweigte sich ein schmales Bündel ab, jenes in die Fascie des gleichseitigen M. pectoralis, dieses in die Beinheit des Brustbeins sich inserirend. Einen fast vollkommen gleichen Fall bildet Turner ab (Taf. XII, Fig. 6), einen ähnlichen Halbertsma (Taf. II), der das Eigenthümliche hat, dass am unteren Rande der Zwischensehne die Muskeln beider Seiten bogenförmig in einander übergehen. Aus der Verkümmerung der gekreuzten Muskeln erklären sich die schrägen; den Uebergang bilden die Fälle, wo ein im unteren Theil einfacher Muskel sich in zwei divergirende Sehnen spaltet; so der von Budge beobachtete Muskel, der von der sechsten Rippe rechterseits entsprang, und in der Gegend der dritten in eine schmale Sehne überging, die, in zwei Zipfel getheilt, mit beiden Mm. pectorales maj. communicirte; ferner ein Fall bei Hallett, wo der mit zahlreichen Bündeln von unteren Rippen, von der Scheide des Rectus abd. und dem schwertförmigen Fortsatz entsprungene Muskel zwei sehnige Insertionen an das Brustbein und eine dritte Sehne abgab, welche sich gablig theilte, um den sternalen Ursprung des M. sternocleidomastoideus einerseits zu ersetzen, andererseits sich ihm anzuschliessen. Die einfachste Form eines die Mittellinie überschreitenden Muskels stellte sich folgendermaassen dar: er entsprang schmal auf dem äusseren Blatt der Scheide des rechten M. rectus abd., spitzte sich nach kurzem, gerade aufsteigendem Verlauf in der Gegend der Insertion der vierten Rippe zu einer 2mm breiten Sehne zu, die im Bogen über das Brustbein hinwegging und wieder einem schmalen Muskelbauch den Ursprung gab, der sich den von der zweiten Rippe stammenden Fasern des linken M. pectoralis major beigesellte (eigene Beobachtung). Unter den von Hallett beschriebenen Varietäten ist Eine, wo der M. sternalis mit drei Zipfeln von dem vierten und fünften Rippenknorpel und von dem Ende der sechsten Rippe zwischen den Ursprüngen der Mm. pectoralis major und rectus abd. linkerseits entsprang und über das Brustbein hinweg auf die rechte Seite übertrat, wo er sich theils sehnig am rechten Rande des Brustbeinhandgriffs befestigte, theils in den M. pectoralis maj. derselben Seite überging. Von diesem Hallett'schen Muskel ist einer der von Turner abgebildeten nur darin verschieden, dass sein Ursprung sich auf die fünfte und sechste Rippe beschränkte.

In Portal's Fall, wie auch in Einem bei Hallett, war der M. sternalis, gleich dem M. rectus abdominis, mit sehnigen Inscriptionen versehen. Gruber sah zwei Mal den Theil des M. pectoralis maj., der seinen Ursprung vom Handgriff des Brustbeins nehmen sollte, ganz oder theilweise von der Zwischensehne entspringen, welche die Mm. sternales beider Seiten verband.

Ein unmittelbarer Zusammenhang des M. sternalis mit dem M. rectus abd. ist in keiner dieser Beobachtungen constatirt, denn auch Weitbrecht (Comment. Petrop. IV, 258) spricht nur von einer Verbindung mit der obersten Inscription des Rectus, also doch durch Vermittelung der Scheide desselben; und so scheint jener Muskel vielmehr als eine Fortsetzung oder als ein tiefer Ursprung des M. sternocleidomastoideus angesehen werden zu müssen, der am oberen Rande des Brustkorbs sehnig unterbrochen oder durch eine Insertion an die oberen Rippen völlig vom Sternocleidomastoideus abgetrennt wird.

M. supraclavicularis Luschka[1]).

M. supraclavicularis.

Entspringt vom Handgriff des Brustbeins, am oberen Rande oder an der vor deren oder hinteren Fläche (M. J. Weber, Hdbuch I, 560) in der Nähe des oberei Randes, in einem von mir beobachteten Falle auch mit einem platten sehnige Fascikel aus der Sehne des medialen Kopfes des M. sternocleidomastoideus. Di Sehne steigt über das Sternoclaviculargelenk hinauf und setzt sich dann am obere Rande des Muskels fort, dessen spindelförmiger, bis 7mm dicker Bauch aus Fasern besteht, die von dieser Sehne schräg lateralwärts zum Schlüsselbein absteigen Hyrtl fand ihn unter 83 Leichen 6 Mal, Gruber unter 100 Leichen 5 Mal, 2 Ma beiderseitig. Einer der Hyrtl'schen Fälle hat das Eigenthümliche, dass die Mus keln beider Seiten von einer gemeinschaftlichen medianen Sehne entspringen, di am Brustbeingriff zwischen den Ursprüngen der beiden Mm. sternocleidomastoide aufsteigt. Mit dem Ausfall der medianen Sehne entwickelt sich aus dieser Varietä eine andere, *M. interclavicularis* H., ein vor dem Lig. interclaviculare über den oberen Rand des Brustbeingriffs gelegener flacher querer Muskelstreifen, welche die sternalen Enden beider Schlüsselbeine mit einander verbindet. Zu den Varie täten des M. supraclavicularis gehört ferner ein Muskel, der, vom Brustbein ent springend und über dem Sternoclaviculargelenk seitwärts ziehend, in der Fasci des M. trapezius sich verliert (*M. sterno-omoideus* Bucknill, med. times and. ga 1859, p. 98. Rambaud et Carcassone, gaz. méd. 1864, No. 13). Endlich schliess sich der von Gruber Einmal beobachtete *M. supraclavicularis propr.* hier a (Archiv für Anat. a. a. O.), bandförmig, über das Mittelstück des Schlüsselbeins auf dem er entspringt und endet, bogenförmig gespannt; er liegt in einer Scheid der Halsfascie, die ihn bogenförmig gekrümmt erhält; durch die Lücke, die er mi dem Schlüsselbein bildet, gehen Nn. supraclaviculares heraus.

Was die Wirkung des regulären M. supraclavicularis betrifft, so scheint er de Subclavius zu unterstützen, gleich welchem er das Schlüsselbein in der Richtun seiner Längsaxe medianwärts zieht und einer Dehnung der Kapsel des Sterno claviculargelenks sich widersetzt. Welche Stellung man ihm in morphologische Beziehung anzuweisen habe, ist zweifelhaft. Haller beschreibt ihn als überzäh ligen M. subclavius; M. J. Weber, der ihn an der Innenfläche des Thorax fan führt ihn als Varietät des M. transversus thor. ant. (s. unten) auf; Luschka bring ihn in Beziehung zum Os suprasternale. In dem Einen Falle aber, in welchem e in Verbindung mit Ossa suprasternalia vorkam (Hyrtl), hatte er keine Verbindun mit denselben.

b. Tiefe Brustmuskeln.

b. Tiefe Brustm.

Die beiden äusseren Schichten, die medianwärts absteigende und di medianwärts aufsteigende, liegen in den Zwischenräumen der Rippen un zerfallen demnach in so viel einzelne, kurzfaserige, platte Muskeln, als e Intercostalräume giebt. Die innerste Schichte liegt an der Innenfläche de Brustkorbes und ist in zwei zackige Blätter von veränderlicher Form un Ausbreitung, den *M. transversus thoracis anticus* und *posticus*, zerfallen.

α. Erste Schichte.

Mm. intercostales externi **Ie**.

α. Erste Sch. Interc. ext.

Die Fasern der Intercostales extt. verlaufen, reichlich mit Sehnenfaser untermischt, bald steiler, bald geneigter und meistens am hinteren Theil de

---

[1]) Müll. Arch. 1856, S. 282, Taf. X. Vergl. Haller, a. a. O. S. 77. *M. sterno clavicularis* Hyrtl (zwei Varianten des *M. sternoclavicularis*. Wien 1858.) *M. sterno clavicularis sup.* s. *supraclavicularis medialis* Gruber (supernum. Brustm.).

Brustwand geneigter als am vorderen, median-abwärts zwischen den einander zugekehrten Rändern der Rippen. Sie füllen die Intercostalräume von den Mm. levatores costarum an, mit welchen ihr hinterer Rand nur künstlich trennbar zusammenstösst, bis zur Gegend des vorderen Endes der Rippenknochen. Hier schliessen sie sich mit einem nicht immer scharf begrenzten Rande an die Ligg. intercostalia ext. an. In den drei bis vier obersten Intercostalräumen enden sie gewöhnlich in einiger Entfernung (3 bis 4^{cm}) lateralwärts von der Spitze der Rippenknochen; in den mittleren Intercostalräumen reicht ihr unterer Rand, in den tiefsten dagegen ihr oberer Rand bis zur Spitze der Rippenknochen, so dass in den höheren Intercostalräumen ein Theil des Knochens der je oberen Rippe frei bleibt, in den tieferen ein Theil des Knorpels der je unteren Rippe den Muskeln zum Ansatz dient. Ihre Mächtigkeit nimmt von hinten nach vorn etwas ab (Fig. 30, 31, 41).

β. Zweite Schichte.

Mm. intercostales interni **Ii.**

Sie sind im Allgemeinen dünner und reiner muskulös, als die Intercost. extt., sehnig nur an der oberen Anheftung, so weit sie über den im Sulcus costalis inf. verlaufenden Gefässen und Nerven liegen. Um diese gegen die Brusthöhle zu decken, befestigen sie sich mit ihrem oberen Rande an die obere Kante des genannten Sulcus; mit dem unteren Rande liegen sie im Niveau der inneren glatten Fläche der Rippe, und nicht selten reicht ein Muskel so weit auf dieser Fläche hinab, dass er mit dem oberen Rande des nächst unteren fast oder wirklich zusammenfliesst. β. Zweite Schichte. Interc. int.

Mit dem hinteren Rande lehnen sich die Intercostales intt. in der Regel an den M. transv. thor. post. an; ihre Ausdehnung nach hinten steht daher in umgekehrtem Verhältniss zur Entwickelung dieses Muskels; doch setzen sich die Intercost. intt. zuweilen hinter dem Transversus fort und auch, wo die Zacken des letzteren fehlen, erstrecken sie sich nicht weit über die Gegend des Rippenwinkels hinaus. An der vorderen Brustwand kommen sie medianwärts neben dem vorderen Ende der äusseren Intercostalmuskeln zum Vorschein und reichen, die oberen bis zum Brustbein, die unteren bis zu den Spitzen der Rippenknorpel; im sechsten und siebenten Intercostalraume enden sie an den Rippenknorpelgelenken, oder sie werden durch die letzteren nur unterbrochen und setzen sich medianwärts von denselben bis zum vorderen Ende des Intercostalraumes fort. So weit sie frei, d. h. von den äusseren Intercostalmuskeln unbedeckt liegen, sind sie mächtiger und sehniger; damit wird zugleich der Verlauf der Fasern unregelmässiger; vom Rande der oberen und unteren, den Intercostalraum begrenzenden Rippe springen platte Sehnen vor, von welchen die Muskelfasern divergirend ausgehen [1]). Die beiden unteren Intercostt. intt. legen sich geradezu an die Zacken des M. obl. int. an (s. oben).

[1]) Die zwischen den Rippenknorpeln verlaufenden Theile der Mm. intercostales intt. sind es, welche Hamberger (de respirationis mechanismo. Jena 1888, p. 11. Physiologia med. §. 237) mit dem Namen *Mm. intercartilaginei* bezeichnet und von den eigentlichen Mm. intercost. intt. wegen der Wirkung, von den Mm. intercost. extt. wegen des Verlaufs unterschieden wissen will.

Nicht selten, besonders bei stark entwickeltem M. transv. thor. post., fehlt der unterste Intercost. int., zuweilen auch der nächst untere.

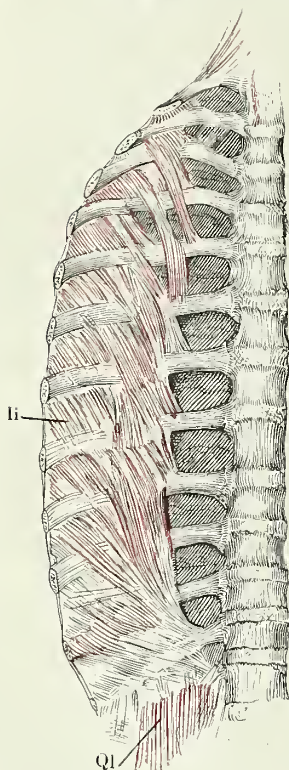
γ. Dritte Schichte.

Mm. transversi thoracis.

γ. Dritte Schichte. Mm. transv. thoracis.

Der mittlere Theil des M. transv. abd. entspringt durch Vermittelung eines transversal-faserigen Sehnenblattes von den Querfortsätzen der Bauchwirbel, welche ihrem Wesen nach Rippen sind. Man denke sich einen Muskel, der sich in gleicher Weise auf die Innenfläche des Brustkorbes fortsetzt, also an der vorderen Fläche des hinteren Theils des Rippenkörpers entspringt und in der vorderen Medianlinie (Linea alba und Brustbein) endet; man nehme an, dass jederseits und in der ganzen Höhe des Brustkorbes die mittlere Partie dieses Muskels unentwickelt geblieben oder durch Verschmelzung mit den fibrösen Gebilden der Brustwand verloren gegangen sei: so wird man zwei Muskeln gewinnen, von welchen der Eine, hintere, aus Zacken besteht, die von Rippen entspringen und nach kurzem Verlauf an höheren Rippen enden, der andere, vordere, von Rippen zur Linea alba und zum Brustbein (oder den vorderen Enden der Rippenknorpel) tritt. Der hintere Muskel ist der *M. transv. thoracis post.*; der vordere wird, so weit er in der vorderen Bauchwand liegt und in der Linea alba sich inserirt, als Theil des Transversus abdominis betrachtet und ist als solcher beschrieben worden; die Zacken aber, deren Verbindung in der Medianlinie durch das Brustbein unterbrochen wird, bilden den *M. transv. thoracis ant.* Es ist noch hinzuzufügen, dass die Fasern beider Transversi thor., des hinteren und vorderen, in symmetrischer Weise, je höher im Brustkorbe sie liegen, um so mehr aus der transversalen Richtung in eine lateralwärts aufsteigende übergehen.

Fig. 44.



Hintere Wand des Brustkorbes nach Entfernung der Pleura. M. transversus thoracis post.

Gleich dem M. iliocostalis, semispinalis und anderen vieltheiligen Rückenmuskeln bestehen die Mm. transversi thoracis je aus einem Muskelbauche, der von der Einen Seite Ursprünge aufnimmt und nach der anderen sich in Insertionen spaltet. Sie unterscheiden sich aber von jenen Rücken-

ıskeln wesentlich darin, dass die Fasern der einzelnen Zacken sich in dem gmeinsamen Muskelbauche nicht vermischen, sondern nur dicht aneinanderl·en, und dass der gemeinsame Bauch sich demnach ohne Zerschneidung vı Fasern in eine Anzahl von Muskelbäuchen zerlegen lässt, deren jedem eıe Ursprungs- und eine Insertionszacke entspricht. Auf dieser Selbs ndigkeit der einzelnen Theile der Muskeln beruht ihre grosse Neigung z Varietäten, das Zerfallen in einzelne gesonderte Zacken und die mangellfte Entwickelung der Einen oder anderen.

1. *M. transversus thoracis post. m.* [1]).

Im ausgebildeten Zustande stellt dieser Muskel (Fig. 44) ein hohes, verhält- 1. Transv. thor. post.
ιsmässig schmales und von unten nach oben sich verschmälerndes Blatt dar, ıches am medialen Rande von den Rippen ansteigende platte Zacken aufınmt und eben solche Zacken am lateralen Rande aufwärts abgiebt. Die Isprünge reichen von der zwölften Rippe bis zur dritten, die Insertionen vı der zehnten bis zur zweiten Rippe. Ursprünge und Insertionen, also c zackigen Ränder des Muskels, sind sehnig, der mittlere Theil ist fleischig. le Fasern haben zum grössten Theil die Richtung vom unteren Rande eıer Rippe zum oberen Rande der zweit höheren; zuweilen überspringen s zwei Rippen; am oberen Ende findet sich eine Zacke von der dritten Ippe zur zweiten. Die Verschmälerung, die der Muskel nach oben erfährt, i bei der Abnahme der Breite der einzelnen Zacken auch durch den steilen Verlauf der Fasern bedingt. Am unteren Ende des Muskels liegen die Isprünge näher an der Wirbelsäule; die unterste Zacke kann sogar Sehınfasern vom Wirbelkörper aufnehmen; von der neunten Rippe an liegt cr mediale Rand etwa in der Mitte zwischen Köpfchen und Winkel der Ippe.

In dieser vollendeten Entwickelung zeigt sich der M. t. t. p. selten; in cr Regel erstreckt er sich nicht über die untere Hälfte des Brustkorbes hauf, zuweilen kommen neben zusammenhängenden unteren Zacken einige zstreute Zacken an oberen Rippen vor, die eine Rippe überspringen, in cr Faserrichtung dem Intercost. int. gleichen, und von welchen sich nicht imer entscheiden lässt, ob sie dem Transversus angehören oder durch Zusmmenfliessen von Fasern je zweier Intercost. intt. entstanden sind. Aber sbst die untersten Zacken des Transv. thor. post. können fehlen, und dann tten in den unteren Intercostalräumen die Intercost. intt. bis an die Wirlkörper heran (Bdl. Fig. 25).

---

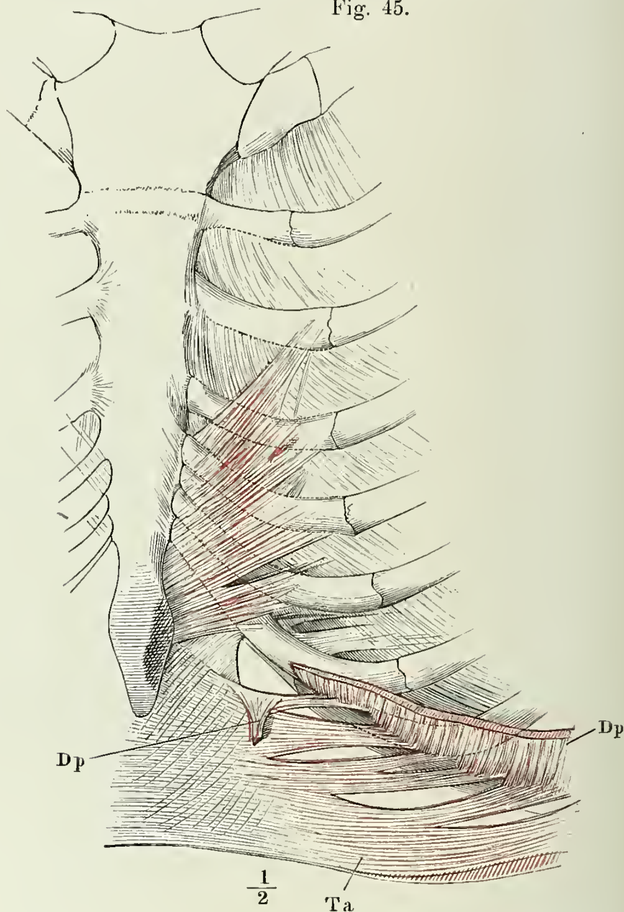
1) Die Zacken desselben sind von Albin (Hist. musc. p. 401) als Theile der Mm. intcostt. intt. beschrieben. Es sind die *Costarum depressores proprii Cowperi* Dougl. *Mm. racostales* Verheyen. *Mm. infracostales* Meckel. *Mm. subcostales* (*sous-costaux*) nslow. *M. serrat. int.* Kelch.

2. *M. transversus thoracis ant. m.* **Tta**[1]).

2. Transv. thor. ant.

Entspringt im unmittelbaren Anschluss an den M. transv. abd. vom teralen Ende des Knorpels und zuweilen noch am Knochen der sechst oder fünften bis zur dritten oder zweiten Rippe mit platten, dünnen, seh gen Zacken und heftet sich mit dem unteren Theile des medialen Rand

Fig. 45.



Vordere Brustwand, von innen. Das Zwerchfell (*Dp*), dicht an den Ursprüngen von den Rippen und von der Sehne des M. transv. abd. (*Ta*) abgeschnitten.

sehnig an den Rand des Schwertfortsatzes und des Brustbeinkörpers, weit hinauf mit einzelnen, ebenfalls sehnigen Zacken an die vorderen Enden d Knorpel der fünften und vierten Rippe. Das unterste Bündel nimmt z

---

[1]) *M. triangularis sterni* s. *sternocostalis* aut. *M. transversus pectoris* Arnold. Na Rosenmüller's Vorschlag sollte er mit dem M. transversus abd. unter dem Namen *Stern abdominalis* zusammengezogen werden. Dreieckiger oder innerer Brustmuskel. *Petit dent ant.* Cruv.

weilen noch Fasern vom Knorpel der siebenten Rippe auf. Die oberen Zacken, welche an Rippen entspringen und enden, lassen zwischen Ursprung und Insertion eine Rippe frei (Fig. 45) [1]).

Der vordere Transversus ist beständiger als der hintere, jedoch ebenfalls von veränderlicher Ausdehnung, oft in einzelne Fascikel zerfallen.

Fehlt auf Einer Seite oder auf beiden (Hallett).

Fascie. Die Stelle einer Fascie der tiefen Brustmuskeln vertreten die Ligg. intercostalia (Bdl. S. 32); von ihnen aus setzen sich zartere Bindegewebslagen über die äussere und innere Fläche fort, die inneren von der Pleura bekleidet. Zwischen den äusseren und inneren Intercostalmuskeln liegt eine dünne, mitunter fibröse Bindegewebsschichte; reichlicheres und fetthaltiges Bindegewebe findet sich in der Rinne, in welcher die Gefäss- und Nervenstämme verlaufen.

Als seltene Varietät erscheint an der äusseren Fläche des Thorax zwischen den oberflächlichen Brust- und Intercostalmuskeln der

M. supracostalis Wood [2]),

ein schmaler und platter, bandförmiger Muskel, der in drei Fällen (Wood, Bochdalek und Ehlers im hiesigen Varietätenbuch) ganz gleichmässig von der vierten Rippe zur ersten über die vorderen Enden der Rippenknochen sich erstreckte, in dem von Wood beschriebenen Falle Zacken an die zwischen Ursprung und Insertion gelegenen Rippen gab.

Physiologische Bemerkungen. Die Wirkung der Intercostalmuskeln, welche schon einmal Gegenstand einer lebhaften Controverse zwischen Hamberger und Haller gewesen, ist auch in neuester Zeit vielfach besprochen und in widersprechendem Sinne gedeutet worden. Da beim Heben der Rippen die Insertionspunkte der Fasern der äusseren Intercostalmuskeln sich einander nähern, die Insertionspunkte der Fasern der inneren Intercostalmuskeln dagegen sich von einander entfernen (Donders, Physiol. d. Menschen. I, 390), so nahm Hamberger an, dass die äusseren Intercostalmuskeln zur Hebung, die inneren zur Senkung der Rippen, jene zur Inspiration, diese zur Exspiration bestimmt seien. Ich will nicht einwenden, dass die inneren Intercostalmuskeln zwischen den vorderen, aufsteigenden Theilen der Rippenknorpel dieselbe Richtung haben, wie zwischen den absteigenden Rippenknochen; man hätte dann die Theorie nur dahin zu modificiren, dass sich die vorderen Enden der inneren Intercostalmuskeln physiologisch gleich den äusseren verhielten. Wohl aber hätte zuerst erwogen werden müssen, ob eine solche alternirende Wirkung der äusseren und inneren Intercostalmuskeln bewiesen oder nur wahrscheinlich sei. Ich halte sie für unwahrscheinlich nach der Analogie mit den Bauchmuskeln, nach der Art der Nervenvertheilung, hauptsächlich aber wegen der Uebelstände, welche die Contraction der Einen Muskelschichte ohne die andere mit sich bringen würde. An der Leiche sieht man, wenn man die Rippen auf- und niederbewegt, abwechselnd die Intercostales externi und interni erschlaffen; in Folge dieser Erschlaffung bilden die Einen Wülste nach aussen, die anderen nach innen. Eine so höckerige Gestalt dieser Fläche, wie sie durch die nach innen vorspringenden Wülste der inneren Intercostalmuskeln beim Einathmen erzeugt werden müsste, würde aber, da die Lunge genau der inneren Oberfläche des Brustkorbes anliegen muss, auf die Form und Bewegung dieses Organs einen sehr merklichen, störenden Einfluss üben; die nach aussen vorspringenden Wülste der äusseren Intercostalmuskeln beim Ausathmen müssten sich, beiläufig gesagt, bei mageren Personen durch Gesicht oder Gefühl nachweisen lassen.

---

[1]) Nach Meckel's Vorgang betrachten die deutschen Autoren das Brustbeinende des Muskels als Ursprung.

[2]) 1865, p. 381. *M. supracostalis ant.* Bochdalek (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. XLI, 257).

Ein anderer Fehler dieser Theorie ist der, dass sie Heben und Senken der Rippen und Ein- und Ausathmen als unzertrennliche Begriffe verbindet, da man doch bei fest verschlossener Mund- und Nasenöffnung die Rippen heben und senken und also die Form des Brustkorbes ändern kann ohne gleichzeitige Aenderung seiner Capacität.

Betrachtet man die Wirkung der Intercostalmuskeln zuerst für sich, ohne Rücksicht auf ihren Antheil an den complicirten Athembewegungen, so lässt sich nicht zweifeln, dass Fasern, welche, wie schräg ihre Richtung sein möge, zwischen zwei Rippen verlaufen, durch ihre Zusammenziehung vor allen Dingen die beiden Rippen einander nähern müssen. Ein schief absteigender Muskel müsste zugleich die untere Rippe rückwärts, ein schief aufsteigender sie vorwärts ziehen; dass diese beiden Wirkungen einander gegenseitig aufheben und die resultirende Bewegung eine gerade aufwärts ziehende sein müsse, ist um so sicherer, da die Rippen vermöge ihrer Befestigung nicht im Stande wären, dem Zuge rück- oder vorwärts zu folgen.

Bevor indess die vereinte Thätigkeit des äusseren und inneren Intercostalmuskels eines Intercostalraums die Rippen einander entgegenführt, müssen die Muskelfasern sich zwischen den beiden Punkten, zwischen welchen sie ausgespannt sind, vollkommen gerade gerichtet haben; dies führt auf eine gewiss sehr wesentliche, tonische Funktion derselben. Die weiche Substanz, die die Lücken zwischen den Rippen ausfüllt, hat nämlich beim Einathmen, wodurch in der Brusthöhle ein leerer Raum erzeugt wird, die Last der Atmosphäre zu tragen und ist beim Ausathmen dem Drucke ausgesetzt, mit welchem die Luft aus der Brusthöhle ausgetrieben wird; jene Substanz würde, wenn sie nachgiebig wäre, bei der Inspiration einwärts, bei der Exspiration auswärts bauschen, und damit ein Theil der Kraft die zu den Athembewegungen verwandt wird, nutzlos vergeudet werden. Die Aufgabe, einen Widerstand zu leisten, der sich nicht erschöpfen darf, hat die Natur nirgends dem Binde- oder elastischen Gewebe anvertraut, das doch in einem langen Leben allmälig schwach und runzlig wird; einer solchen Aufgabe ist nur das Muskelgewebe gewachsen. Dass dieser Zweck die Anordnung der Intercostalmuskeln wesentlich mit bestimmt hat, ist erstens daraus zu ersehen, dass sie in doppelter Schichte nur so weit vorkommen, als nicht durch andere Muskeln die Widerstandskraft der Intercostalräume gesichert ist; hinten, so weit die longitudinalen Rückenmuskeln sich lateralwärts erstrecken, und vorn, so weit der M. transversus thoracis ant. und rectus abd. reicht, liegen die Intercostalmuskeln in einfacher Schichte, und zwar fehlt dort der innere, hier der äussere. Es spricht zweitens dafür die von Srb. (Wiener med. Wochenschr. 1859. No. 2) hervorgehobene Thatsache, dass in den Fällen von Rippenspaltung, wo die beiden Schenkel der gablig getheilten Rippe eine rundliche Lücke umschliessen, die in der Lücke zwischen unbeweglichen Theilen ausgespannten Muskeln ihre normale Structur behaupten, was nicht der Fall sein könnte, wenn sie zur Unthätigkeit verurtheilt wären (vgl. Meissner's Jahresbericht 1857, S. 502. 1859, S. 546).

Um nun auf die Bewegungen der Rippen gegen einander zurückzukommen, welche die fortgesetzte Contraction der Intercostalmuskeln zu Stande bringt, so kann ihr Gang nur von der relativen Beweglichkeit der Rippen abhängen, so zwar, dass die befestigte Rippe die bewegliche zu sich herauf- oder herabzieht. Die Beweglichkeit der Rippen, zuerst den einfachen Fall angenommen, dass keine anderweiten Muskelkräfte an denselben angebracht werden, ist bedingt durch ihre Befestigung am hinteren und vorderen Ende. Sägt man sämmtliche Rippen in einiger Entfernung von den Rippenhöckergelenken durch und führt man mittels der Stümpfe Bewegungen um die das Gelenk des Köpfchens und Höckers verbindende Axe aus, wobei sie mit dem Schnittende auf- und abgehen: so lehrt schon das Augenmaass, dass die Beweglichkeit von der ersten Rippe bis zur sechsten und siebenten ab- und von da bis zur untersten wieder zunimmt; in manchen Fällen findet man die mittleren Rippen fast unbeweglich. Was sodann die Befestigung des vorderen Endes betrifft, so ist der Vortheil, welchen in dieser Hinsicht die falschen Rippen vor den wahren, und wieder unter den falschen Rippen die unteren vor den oberen haben, bekannt und bedarf keiner Erörterung; wie sich die wahren

ppen zu einander verhalten, ist freilich schwer zu ermitteln; jedenfalls aber wird e Zusammenziehung der Intercostalmuskeln für sich allein die unteren Rippen aufziehen, somit den Brustkorb im verticalen Durchmesser verkleinern und ch Erhebung der Rippenursprünge des Zwerchfells die Ausathmung fördern.

Aber auch das ist zweifelhaft, ob die Intercostalmuskeln jemals für sich allein Wirksamkeit gelangen, und dann, wenn sich ihre Thätigkeit mit der Thätigt anderer, von der Wirbelsäule und dem Becken entspringender Muskeln assot, kommt es auf einen Wettstreit dieser Muskeln an, welcher derselben die ppe, an die er sich ansetzt, so fixirt, dass sie mittelst der Intercostalmuskeln die leren nach sich zieht. Es kann sein, dass, bei gehörig befestigter Wirbelsäule, Scaleni die erste und zweite Rippe, der Serrat. post. sup. die nächstfolgenden ppen heben und so festhalten, dass alle übrigen Rippen bei der Zusammenzieg der Intercostales diesem Zuge nach oben folgen müssen; umgekehrt kann glicherweise der M. serratus post. inf. in Verbindung mit dem M. quadrat. borum und den äusseren Schichten der Bauchmuskeln die untersten Rippen gestalt herabziehen und befestigen, dass jede höhere Rippe der nächst tieferen hgiebt. Jene Bewegung würden die Levatores costarum, diese der M. sacroalis und Rect. abd. unterstützen. Es ist aber ebensowohl möglich und nach ner Meinung wahrscheinlicher, dass bei kräftiger Inspiration die oberste Rippe wärts, die unterste abwärts gezogen werde, dass der Einen wie der anderen eine zahl Rippen folge, und dass die mittleren am wenigsten von der Stelle rücken. nit stimmt die relative Straffheit der mittleren Rippengelenke und die Anordg der Mm. serrati postt., von welchen die mittleren Rippen (die sechste bis te) allein keine Zacken erhalten. In der That ist, wenn die Zusammenziehung Zwerchfells ganz der Inspiration zu Gute kommen soll, eine Befestigung der eren Rippen unerlässlich; das Zwerchfell würde sonst, wie dies auch Duchenne 373) auf Reizung des N. phrenicus beobachtete, die Rippen, an welchen es pringt, einwärts ziehen; dieselben dem Zuge des Zwerchfells entgegen, ab- und wärts fest zu halten, scheint der M. serratus post. inf. ganz geschaffen, der an den unteren Rand der vier unteren Rippen gerade da ansetzt, wo von n oberem Rande die Zwerchfellszacke abgeht. Andererseits scheint auch zum uf einer kräftigen Ausathmung die. Fixirung der oberen Rippen erforderlich das Husten erfolgt bei gehobener Brust.

Die Mm. transversi thoracis scheinen noch geeigneter, als die Intercostales, die Rippen einander zu nähern; da sie über wenigstens Eine Rippe wegsetzen, also aus contractiler Substanz auch an der Stelle bestehen, wo zwischen den rcostalmuskelfasern der beiden entsprechenden Intercostalräume die starre Subz des Rippenknochens oder Knorpels eingeschoben ist, so sind sie einer beenderen Verkürzung fähig, als die Intercostalmuskeln. Ausserdem schützen Zacken des M. transv. thor. ant. die Vasa mammaria intt., die Zacken des M. sv. thor. post. die Stämme der Intercostalgefässe gegen den Druck der Brusteweide, indem sie sie gegen die Brusthöhle brückenförmig überspannen.

Ich habe hier noch einmal der oberflächlichen Brustmuskeln zu gedenken, von hen die Handbücher fast einstimmig [1]) berichten, dass sie, wenn Schulter und anderweitig festgestellt seien, zur Bewegung der Rippen und namentlich zur ung derselben, bei grosser Athemnoth, benutzt würden. Ein Theil dieser Beptung ist unzweifelhaft richtig. Ist der Arm befestigt, so wenden die Brustkeln den Rumpf gegen den Arm; ist der Körper an Einem Arme oder an en aufgehängt, so ziehen ihn die oberflächlichen Brust- und Rückenmuskeln ihrer Seite und zu sich empor. Aber gerade dass die Brustmuskeln eher Gewicht des Körpers lüften, als eine Inspirationsbewegung vollziehen, und

[1]) Nur L. Fick erklärt sich dagegen in seinem Lehrbuche der Anatomie. Leipzig . S. 343 und in einer auf seine Anregung erschienenen Dissertation von Coester, über unction des Serrat. magn. Marb. 1857. Von älteren Anatomen bekämpft Winslow ner sehr lesenswerthen Abhandlung über die Bewegungen der Schulter (Mém. de l'acad. c. Paris 1728, p. 175) die damals schon allgemeine Annahme einer respiratorischen tion des Serratus.

dass man, an den Armen aufgehängt, ebenso frei ein- und ausathmet, wie auf d Boden stehend, muss Bedenken erregen, ob eine Verwendung der oberflächlich Brustmuskeln zur Beihülfe beim Athmen jemals stattfinde. In der That sind hierzu so ungünstig als möglich angeordnet. Die Fasern des M. pector. maj. u Serrat. ant. laufen zum Theil den Rippen, die sie heben sollten, parallel, z Theil steigen sie sogar von der Insertion an der oberen Extremität gegen Rippen auf und müssten die letzteren abwärts bewegen. Eine Erhebung gera nach aussen ist, nach der Einrichtung der Gelenke, nur den untersten Rippen v stattet, bis zu welchen die oberflächlichen Brustmuskeln sich nicht erstreck Einigermaassen günstig, um die Rippen aufwärts zu ziehen, ist die Richtung M. pectoralis minor, doch fehlt es diesem an einem hinreichend kräftigen Anta nisten, der dem Zuge vor- und abwärts das Gegengewicht hielte. Duchen konnte bei festgehaltenem Arm durch Reizung des M. pector. maj. keine Bew gungen, weder der Rippen, noch des Brustbeins, erzielen (S. 341). Was den serrat. ant. betrifft, so zeugt schon die Verschiedenheit der Ansichten, die ü den Effect seiner Zusammenziehung auf die Rippen geäussert worden sind, die Unsicherheit der Thatsache. Die Meisten stellen ihn schlechthin zu den spirationsmuskeln und erklären ihn für einen Heber der Rippen; Cruveilhi nennt die obere und untere Portion inspiratorisch, die mittlere exspiratoris Theile hält gerade die mittleren Zacken für inspiratorische und Cöster (a. a. beweist, dass nur die oberen Zacken inspiratorische sein könnten, die mittle dagegen exspiratorische, und die unteren gar keine Wirkung auf die Rippen hab

Zwar erzielte Duchenne (S. 306) durch gleichzeitige Faradisation der M rhomboidei und des Serratus ant. eine kräftige Inspirationsbewegung; doch w hier möglicherweise der Strom auf das Zwerchfell übergegangen.

Auf die Annahme einer Betheiligung der oberflächlichen Brustmuskeln an Inspirationsbewegungen hat besonders das bekannte Factum geführt, dass As matische die oberen Extremitäten in mancherlei Weisen festzustellen suchen, u wie man meint, von den Extremitäten aus die Muskeln auf die Rippen wirken lassen. Vielleicht ist der Nutzen der Befestigung des Schulterblatts und Schlüs beins anderwärts zu suchen. Fick vermuthet, es solle dadurch der Brustkorb dem Drucke befreit werden, den die obere Extremität allein durch ihr Gewi übe. Ich möchte annehmen, dass, von der befestigten Schulter aus, die oberflä lichen Muskeln des Nackens, Trapezius, Rhomboidei, Levator scapulae, viellei auch der Sternocleidomastoideus zur Befestigung der Halswirbelsäule und Kopfes mit verwandt werden, um danach die Energie der Contractionen der M scaleni und des Serrat. post. sup. erhöhen zu können.

IV. Halsmuskeln.

IV. Halsmuskeln.

Die Halsgegend ist nach unten durch den oberen Rand des Brustkorb nach oben durch den Unterkiefer begrenzt, hinter dessen Aesten sie s jederseits bis zum Ohr oder zum Warzenfortsatz hinauf erstreckt. Die h tere Wand und zugleich die knöcherne Stütze des Halses wird von Säule der Halswirbel gebildet. Die Vorderfläche dieser Wirbel ist v Muskeln bedeckt, welche zum Theil in den Brustkorb hinab- und an Schädelbasis hinaufreichen und die Wirbel unter sich, mit der Schädelba mit den oberen Rippen und dem oberen Rande des Schulterblattes in V bindung setzen. Es sind die tiefen oder hinteren Halsmuskeln. Luft- und Speiseröhre und die grossen Gefäss- und Nervenstämme Halses laufen vor ihnen herab und müssen entfernt werden, wenn j Muskeln sichtbar gemacht werden sollen. Sie haben alle einen zieml genau verticalen Faserverlauf, entsprechen aber, abgesehen von den d

lse eigenen Muskeln der Wirbelkörper, transversalen Muskeln des Rumpes, insbesondere den Mm. intercostales und dem Serrat. ant. des Brustrbes.

Eine andere Gruppe von Halsmuskeln, die wir oberflächliche oder rdere nennen, liegt an der Seiten- und Vorderwand des Halses, vor und ben den Eingeweiden und Gefässstämmen. Auch unter diesen Muskeln d die meisten von verticalem Verlauf, und einzelne derselben, welche in r vorderen Medianlinie mit ihren Rändern aneinanderstossen, erinnern an Mm. recti des Bauches. Doch bedingen die Modification des Skelettnes, die Vervielfältigung der Insertionspunkte, die Vermischung der Muslatur der Rumpfwände mit der der Eingeweide und endlich die eigenimlichen Aufgaben der Muskeln des Halses Eigenthümlichkeiten der ldung der letzteren, welche es unthunlich machen, sie auf das allgemeine hema der Rumpfmuskeln zurückzuführen.

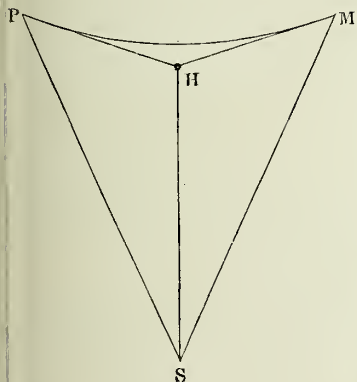
a. Vordere Halsmuskeln.

a. Vordere Halsmuskeln.

Die vom Brustkorbe und Unterkiefer begrenzte Gegend, die ich soeben Halsgegend definirte, wird durch das Zungenbein getheilt. Die Partie terhalb des Zungenbeins ist Hals im engeren (und gewöhnlichen) Sinne; Fläche zwischen dem Zungenbeine und dem unteren Rande des Unterferkörpers, die dem Boden der Mundhöhle entspricht, wird Unterkiefergend, *Regio submaxillaris*, genannt; sie schliesst sich bei gewöhnlicher ltung des Kopfes unter einem rechten Winkel an die Vorderfläche des lses.

Eine Anzahl vorderer Halsmuskeln verläuft, das Zungenbein überspringd, zwischen den knöchernen Begrenzungen der Halsgegend, dem Brustbe, Unterkiefer und Warzenfortsatze; dies sind die längeren und oberflächeren. Kürzere und tiefere Muskeln begeben sich vom Brustkorbe, Unterfer und der Gegend des Warzenfortsatzes zum Zungenbein oder zu dem am Zungenbeine aufgehängten Kehlkopf; sie mögen Zungenbeinmuskeln genannt werden. Bezeichnet in nebenstehender Figur 46, einer Profilansicht der rechten Fläche des Halses entsprechend, *P* den Warzenfortsatz, *M* den Unterkiefer, *S* den Rand des Brustkorbes, und *H* das Zungenbein, so genügt es, die vier Punkte durch Linien zu verbinden, um eine Uebersicht der Lage der vorderen Halsmuskeln zu gewinnen. Drei Linien, *SM*, *SP* und *PM* vermitteln direct den Zusammenhang der drei entlegensten Grenzpunkte, sie repräsentiren den *M. subcutaneus colli*, *sternocleidomastoideus* und *biventer mandibulae.*

Fig. 46.



Die Linien *SH*, *PH* und *MH* stellen die Muskeln zwischen jenen d Grenzpunkten und dem Zungenbein dar; doch sind die diesen Linien e sprechenden Muskeln complicirter als die oberflächlichen. An der Ste der Linie *SH* finden sich zwei Schichten, von welchen die äussere vertic die innere transversal in zwei Muskeln getheilt ist (in der äusseren Schicl *Mm. sternohyoideus* und *omohyoideus*, in der inneren *sternothyreoideus* u *thyreohyoideus*). Ebenso zerfällt die Muskulatur *MH* in zwei Schicht eine transversale und eine sagittale (*M. mylohyoideus* und *geniohyoidei* Der Muskel *PH* (*stylohyoideus*) ist einfach, am Ursprung vom Warzenfo satze weg auf die Basis des Griffelfortsatzes gerückt, in der Nähe der sertion gespalten, um die mittlere Sehne des Biventer mand. durchzulass die auf diese Weise gegen das Zungenbein herabgedrückt wird.

α. Lange vordere Halsmuskeln.

1. *M. subcutaneus colli* **Scc**[1]).

α. Lange vordere Hals-muskeln. 1. Subcut. colli.

Eine dünne Muskelplatte, aus blassen, medianwärts aufsteigenden l sern zusammengesetzt, an die Haut, wie an die tieferliegenden Theile (Hals-, Submaxillar- und Unterkiefergegend fest angeheftet. Die Hau masse der Fasern entspringt aus der Fascie des M. pectoralis major u des M. deltoideus in einer von der Gegend des vorderen Endes des zw ten Rippenknochens zu dem Acromion sich hinziehenden Linie. Die v Pect. maj. entspringenden Bündel liegen dicht zusammen, die vom Delto entspringenden mehr zerstreut; jene gehen steil in die Höhe, diese, um s mit den übrigen zu vereinigen, anfangs um so geneigter, je weiter seitwä sie liegen. Der ganze Muskel wird dadurch beim Uebergang von der Br auf den Hals schmaler und seine vom Ursprung an convergirenden Fase gewinnen am Halse einen parallelen Verlauf (Fig. 47). Dem lateralen Ran legen sich am Halse einige Bündel an, welche auf dem M. sternoclei mastoideus von der Fascie dieses Muskels ihren Ursprung nehmen, und nc im Gesicht erhält der Subcutan. einen Zuwachs von blassen, platten, dur schmale Zwischenräume von einander gesonderten Bündelchen, welche se wärts neben den vom Halse heraufziehenden Fasern dicht über dem Unt kieferrande aus der Fascie des Masseter und der Parotis hervorgehen. I laterale Rand des Subcutaneus ist demnach treppenförmig oder zackig, dc ist die Halszacke sehr schmal und fast unter den von der Brust aufsteig den Fasern verborgen und die Unterkieferzacke erweist sich, ohne an (übrige Masse des Subcutaneus heranzutreten, nur durch die Richtung ihi Faserung als Theil desselben. Der mediale Rand des Muskels ist gera linig und springt bei der Contraction scharf hervor.

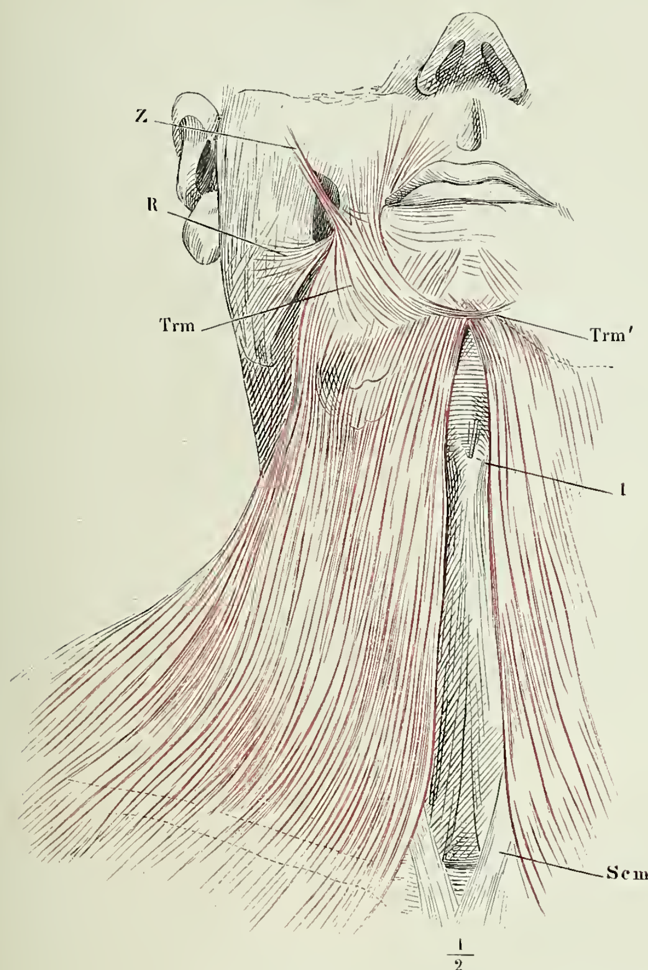
Die Breite des M. subcutaneus am Halse ist ungefähr gleich der Län einer Unterkieferhälfte. Sein medialer Rand lässt das Sternoclavicul gelenk und den Sternalursprung des M. sternocleidomast., sowie die mi

---

[1]) *Platysma myoides*, *M. quadratus genae* Cowp. *M. latissimus colli* Albin. Brei Halsmuskel, Hauthalsmuskel. *Le peaucier* Winsl.

leren Theile des Halses unbedeckt und vereinigt sich mit dem gleichnamigen Rande des entsprechenden Muskels der anderen Körperhälfte unter einem spitzen Winkel, etwa in der Mitte zwischen Zungenbein und Kinn oder etwas näher dem Unterkiefer. Sein lateraler Rand bedeckt den vorderen

Fig. 47.



M. subcut. colli, von vorn. 1 Kehlkopf. *Scm* Mediale Ursprungssehne des M. sternocleidomastoideus. *Tr* M. triangularis. *Tr'* Schleifenförmig unter dem Kinn verbundene Fasern beider Triangulares. *Z* M. zygomat. *R* M. risorius.

Rand des M. trapezius, schlägt sich etwa in der Höhe des oberen Randes des Kehlkopfs auf den M. sternocleidomast. hinüber und erreicht den Unterkiefer dicht vor dessen Winkel. Die Stellung der Flächen ergiebt sich von selbst aus der Betrachtung der Gegenden, die der Muskel durchläuft; am Halse erzeugt der Sternocleidomastoideus, hinter dem lateralen Theile des

Unterkieferrande erzeugt die Submaxillardrüse einen Wulst; jener steigt steil lateralwärts auf, dieser ist kreisförmig.

Die Insertion des M. subcutaneus colli am Unterkiefer und im Gesicht ist durch seine Verbindung mit Gesichtsmuskeln complicirt. Unterhalb des Unterkieferrandes theilt er sich in zwei Portionen von ziemlich gleicher Breite, welche zuweilen durch einen von Bindegewebe ausgefüllten schmalen Zwischenraum geschieden sind. Der Zwischenraum entspricht genau der Stelle, an welcher die Art. max. ext. sich über den Kieferrand ins Gesicht begiebt. Die dem medialen Rande der medialen Portion zunächst gelegenen Bündel befestigen sich an den Unterkiefer, und zwar nehmen die Enden der einander durchkreuzenden Bündel beider Subcutanei den unteren Rand dieses Knochens zwischen den Tubercula mentalia beider Seiten (die Basis der Protuberantia mentalis) ein; die übrigen Bündel der medialen Portion gehen über den Rand des Unterkiefers weg auf dessen vordere Fläche; einige gelangen, indem sie in die Tiefe dringen und sich, immer noch gekreuzt, an den Rand des M. levator menti der entgegengesetzten Seite anlegen, zu dessen Ursprungsstätte. Die meisten enden in der Haut ihrer Seite des Kinns bis zur Mittellinie und in der Muskulatur der Unterlippe, jedoch mit einer Unterbrechung, welche Anlass gegeben hat, einen dem Wesen nach zum Subcutaneus colli gehörigen Muskel als M. quadrat. menti[1]) von ihm zu trennen. Allerdings trifft diese Unterbrechung den bei weitem grössten Theil der Fasern und lässt nur die den Rändern zunächst gelegenen unberührt. Sie nimmt sich so aus, als ob die Muskelsubstanz über dem unteren Rande des Unterkiefers mit der Beinhaut verschmolzen wäre; die vom Halse aufsteigenden Fasern inseriren sich hier und neue entspringen oberhalb derselben in gleicher Breite, um sich in gleicher Richtung fortzusetzen. In dem schmalen Zwischenraume zwischen der Insertion jener und dem Ursprunge dieser Fasern haftet der M. triangularis menti, ein Muskel, dessen Beschreibung später folgen wird und von welchem hier nur noch erwähnt werden muss, dass er mit einem Theil seiner Fasern, unter dem Kinn von Einer Seite zur anderen ziehend, von unten her die Insertion der gekreuzten Fasern des M. subcutaneus colli deckt (Fig. 47).

Von der lateralen Portion des M. subcutaneus colli trennt sich am medialen Rande ein verhältnissmässig schmaler Zipfel ab, der sich schräg medianwärts gegen den Mundwinkel neigt, indess die anderen Fasern sich in der Fascie der Wange verlieren. Jener Zipfel legt sich an die obere Spitze des Mm. triangularis menti an und erreicht mit ihr die Haut des Mundwinkels [2]); einige Bündel desselben gehen in die Tiefe und mischen sich, bedeckt vom M. quadr. menti, der Muskulatur der Unterlippe bei.

Var. In einer Leiche, deren M. sternocleidomastoideus sich mittelst eines zweiten Schlüsselbeinkopfs weiter als gewöhnlich seitwärts erstreckte, fehlte der Theil des M. subcutaneus colli, der sonst die Fossa supraclavicularis bedeckt, indem

---

1) *M. depressor labii inferioris.*

2) In den neueren Handbüchern wird dieser Theil des Subcutaneus unter dem Namen *Risorius Santorini* beschrieben, mit doppeltem Unrecht, da er den Mundwinkel nicht zur Seite, sondern niederzieht und da Santorini's *Risorius* (a. a. O. S. 32) ein vom Subcutaneus durchaus verschiedener, das obere Ende des letzteren bedeckender Muskel ist (s. Gesichtsmuskeln).

›r mediale Rand dieses Muskels schon in der Höhe des Kehlkopfs lateralwärts ırückzuweichen begann und gegen die Mitte des Schlüsselbeins herabzog (Ehlers, schr. f. rat. Med. 3. R. XXI, 297). Die Kreuzung der Fasern beider Mm. subtanei beginnt schon in der Gegend des Zungenbeins; die Kreuzuugsfasern setzen :h an deu Rand des Unterkiefers der gegenüberliegenden Seite (Eigeue Beob.). om medialen Rande des Muskels geheu Fasern ab, die auf der Seitenfläche der ırt. thyreoidea in der Nähe ihres oberen Randes sich befestigeu (desgl.). Von n den lateralen nächsten Fasern solleu einzelne an die untere Fläche des Ohrıorpels treten (Cowper, cit. bei Albin, p. 194); nicht selteu wendet sich eine ızahl Faseru des lateraleu Randes hinter das Ohr, um auf dem Proc. mastoideus enden (Zagorsky, p. 357. Taf. XII. XIII. Theile, S. 183). Diese Varietät ldet den Uebergang zu einer auderen, einmal in Heidelberg und einmal in Götıgen von mir beobachteten, wo ein platter, dünner Muskelstreif abwärts convex er selbst in gebrochener Linie von der Gegend der oberen Nackenlinie unter dem ır vorüber zur Wange verlief und über dem Tuber zygomaticum in die Haut er Fascie des Gesichtes ausstrahlte. So rechne ich zu den Varietäten des M. bcutaneus die queren Muskelbündel, *Occipitalis teres* s. *minor* s. *Corrugator sticus* Santorini (Obs. cap. I. §. 4), *Peauciers sous-occipitaux* Cruv. (p. 190), elche so häufig (unter 25 Leichen 8 Mal F. E. Schulze) unterhalb der oberen ıckenlinie transversal auf deu Sehnen des M. trapezius uud sternocleidomastoideus rkommen, aus der Fascie entspringend und in derselben endend. Auch an auren Stellen wird der M. subcutaueus colli von queren Muskelbündeln bedeckt. n solches sah ich mit einigen schmalen, platten Sehneustreifeu vor dem Ohr aus r Fascia parotidea entspringen, dem Raude des Unterkiefers parallel vorwärts heu und am Kinn mit der medialen oberen Ecke des M. subcut. colli zusammenossen. Wood (1867, p. 522) beschreibt eineu ähnlicheu Muskel, der vom Warzeutsatz ausging und sich unter dem Kiun mit dem gleichen Muskel der anderen ite vereiuigte. Eiu vom Schlüsselbein eutspringendes und über die untere Ausitung des Subcutaneus colli quer zur Fascie des M. deltoideus verlaufendes Muslbündel beschreibt Gantzer (Meckel Au. II, 472), ein von der Fascie des zweiı Intercostalraums zur Sehne des M. latissimus dorsi ziehendes Bündel Wood 366, p. 229). Au einer von Teichmann auf hiesiger Auatomie präparirten iche bogen die dem medialeu Rande nächsten Fasern des M. subcut. colli auf m M. pectoralis major abwärts um und gingen, indem sie sich mit ähnlichen sern des gleichnamigeu Muskels der auderen Seite kreuzten, über das Brustbein g zum zweiten bis dritten Rippenknorpel der entgegengesetzten Seite.

Die Wirkung der Bündel des M. subcutaneus colli, die in den Mundwinkel d in die Haut des Kinus übergehen, ist an sich klar. Soll man aber diejenigen, sich an den Unterkiefer befestigen, zu den Herabziehern dieses Knochens hlen? Sie wäreu dazu sehr ugeschickt angeordnet, da sie, um auf deu Unkiefer zu wirken, zuvor das Bindegewebe, mittelst dessen ihre innere Fläche die tieferen Halsmuskeln angeheftet ist, aufs Aeusserste gedehnt haben müsseu. el wahrscheinlicher ist, dass sie bei geschlosseuem Munde zwischeu Brust und efer sich gerade strecken solleu. Den Zweck dieser Streckung aber hat Foltz az. méd. 1852. Nro. 31) vollkommen dadurch erklärt, dass dem Eiusinken der ut des Halses und dem Collabireu der Halsveneu beim Einathmen Widerstand eistet werden müsse. In der That sieht mau bei rascher oder angestrengter spiration, insbesoudere beim Singen, die Subcutanei sich spannen und die Haut s Halses in Längsfalteu legen. Physiologische Bemerkungen.

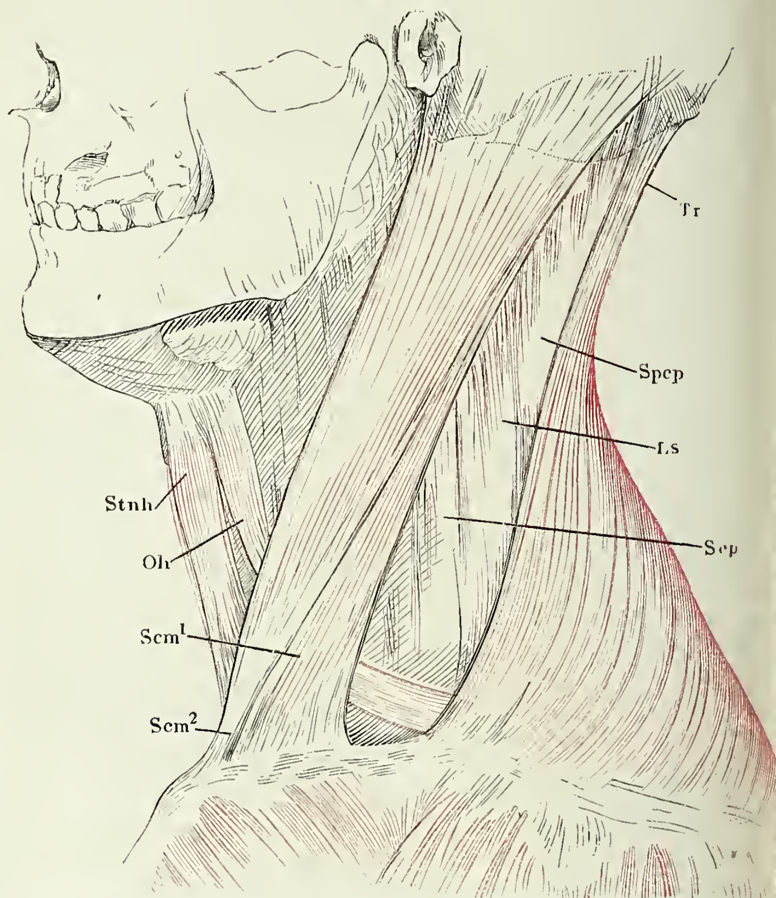
Dem lateralen Theile des M. subcut. colli lässt sich ein Antheil an der Förung des Speichels aus der Parotis nicht wohl absprechen. Zwar sind die Fan, welche die Parotis decken, meist nur zart; aber auch die aufzuwendende aft ist gering und gerade beim Kaueu wird die Wirksamkeit des Muskels wetlich unterstützt durch die Dehnung, die er beim Oeffnen des Muudes erfährt.

2. *M. sternocleidomastoideus* **Scm** [1]).

2. Sterno-cleidom.

Entspringt mit zwei Köpfen breit und platt am Brust- und Schlüsse bein und verschmälert und verdickt sich im Aufsteigen dadurch, dass de steiler aufsteigende laterale Kopf sich unter den medialen schiebt.

Fig. 48.



Hals im Profil, nach Entfernung des M. subcutaneus colli. *Tr* M. trapezius. *Spcp* M. splenius cap. *Ls* M. levator scapulae. *Scp* M. scalenus post. *Stnh* M. sternohyoideus. *Oh* M. omohyoideus.

Der Ursprung des medialen Kopfes [2]) befindet sich an der Vorderfläc des Brustbeins unter dem Schlüsselbeinausschnitt; der Ursprung des later

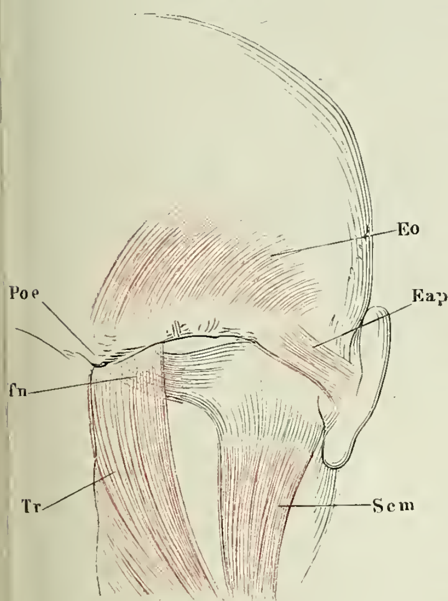
[1]) *M. nutator capitis* Meckel. *M. mastoideus colli* Arn. Kopfnicker. Nach Winlow's Vorgang werden die beiden Portionen des Sternocleidomastoideus von Albin, Meck u. A. als zwei selbständige Muskeln beschrieben. Sömmerring und Theile fassen d Schädelinsertion als Ursprung, die Brustkorbinsertion als Endigung.

[2]) *Caput sternale. M. sternomastoideus* Winslow. *Nutator capitis int.* s. *ant.* Mecke

en Kopfes[1]) nimmt den oberen Rand des sternalen Endes des Schlüsselbeins ɔis nahe an die Gelenkfläche ein. Der mediale Kopf (Fig. 48 *Scm*[2]) entspringt mit einer starken, plattrunden Sehne, die sich am medialen Rande lesselben am längsten erhält; der laterale Kopf (*Scm*[1]) entspringt breit, ıussen kurzsehnig, innen fleischig. Vermöge seines geneigt lateralwärts ıufsteigenden Verlaufs deckt der mediale Kopf den medialen Rand des ateralen, und nur wenn der letztere ungewöhnlich schmal ist, bleibt zwischen ɔeiden Köpfen ein niederer und schmaler, dreieckiger, nach oben zugespitzer Zwischenraum. Eine dünne Bindegewebslage füllt diesen Zwischenraum ıus und heftet die beiden Köpfe aneinander, welche sich bis zur Endsehne ınd oft sogar bis zur Insertion am Schädel getrennt erhalten. Die starke, nedianwärts an Höhe und Mächtigkeit abnehmende Endsehne befestigt sich ın der Wurzel des Warzenfortsatzes und dem angrenzenden Theile der ɔberen Nackenlinie bis zum Rande der Sehne des M. trapezius, mit der sie ich verflicht, unmittelbar über dem M. splenius.

Mit der Insertionssehne des M. sternocleidomastoideus verbindet sich die ehne eines kleinen Muskels, des *M. transversus nuchae* F. E. Schulze[2]) ***Tn***), der zwar häufig fehlt, aber doch häufiger (unter 25 Fällen 18 Mal) und zwar stets auf beiden Seiten, wenn auch nicht ganz symmetrisch, vorhanden ist. Er liegt verdeckt von der Fascia nuchae und dem Hinterhauptstheil der Ursprungssehne des M. trapezius in einem aufwärts concaven Bogen quer unter der oberen Nackenlinie. Er entspringt vom medialen Theil derselben bis zur Protub. occip. ext. kurzsehnig, platt und dünn und inserirt sich mit einem Theil seiner Fasern wieder an die genannte Linie, mit einem anderen Theil wendet er sich allmälig oder plötzlich abwärts, um direct in den medialen Theil der Insertion des M. sternocleidomastoideus überzugehen (Fig. 49). In einzelnen Fällen setzen sich sämmtliche Muskelfasern in die eine oder andere der beiden Ansatzsehnen fort. Wo der Muskel fehlte, war er durch Sehnenserzüge von ähnlichem Verlauf vertreten. Er scheint bestimmt, die Inseronssehne des M. sternocleidomastoid. rückwärts zu ziehen.

Fig. 49[3]).



Poe Protub. occip. ext. *Tr* M. trapezius. *Eo* M. epicranius occip. *Eap* M. epicran. auricul. post.

[1]) *Caput claviculare. M. cleidomastoideus* Winslow. *Nutator c. ext. s. post.* Meckel.
[2]) M. transversus nuchae, ein normaler Muskel am Hinterhaupte des Menschen. Rostock 1865.
[3]) Nach F. E. Schulze, a. a. O. Fig. 2.

Seine motorischen Nerven erhält der M. sternocleidomastoideus vom N. accessorius, der ihn über der Mitte durchbohrt.

Die häufigen Varietäten des M. sternocleidomastoideus beruhen grösstentheils darauf, dass der laterale Kopf breiter wird und zugleich in Abtheilungen zerfällt, was das Ansehen einer Verdoppelung oder einer Bildung accessorischer Köpfe gewährt. Die accessorischen Portionen finden sich am medialen, häufiger am lateralen Rande (*M. cephalo-humeralis* s. *cleido-occipitalis* Wood). In einem der von Wood beschriebenen Fälle (1868, p. 484) verband sich mit dem dritten vom Schlüsselbein zur Seite des normalen entspringenden Kopf ein vierter, welcher am Sternalende des Schlüsselbeins neben dem sternalen Kopf entsprang und schräg vor dem normalen Schlüsselbeinkopf vorüberging. Ein fleischiger oder sehniger Zipfel geht vom vorderen Rande des M. sternocleidomastoideus zum Winkel des Unterkiefers (Brugnone bei Meckel, S. 475) oder zur äusseren Fläche der Ohrmusche (Luschka). Als Verdoppelung und zugleich Abirrung des lateralen Kopfes des M. sternocleidomastoideus betrachte ich einen von Theile (S. 170) als Varietä des M. scalenus, von Wood (1864. 1865. 1868) als *M. levator claviculae* und al *cephalo-humeralis s. cleido-occipitalis* beschriebenen Muskel, der von der Mitt des Schlüsselbeins etwa 3cm breit entspringt und an den Querfortsätzen des fünfter und vierten, oder vierten und dritten oder dritten und zweiten Halswirbels endet.

Physiologische Bemerkungen.

Durch einen einseitigen Zug des M. sternocleidomastoideus wird bekanntlich der Kopf nach der Seite des wirkenden Muskels herabgezogen und zugleich um di verticale Axe etwas vorwärts und um die transversale Axe aufwärts gewandt. Di Annahme, dass die gleichzeitig und gleichmässig thätigen Muskeln beider Seiten den Kopf vorwärts beugten, die zu der deutschen Benennung Kopfnicker Anlass gegeben hat, ist ohne Zweifel unrichtig; ein Blick auf das Profil des Skelett zeigt, dass der grösste Theil der Insertion des Sternocleidomastoideus hinter den Drehpunkt des Kopfes im Atlasgelenke fällt, und dass also die Bewegung, die diese Muskel dem Kopfe im Atlasgelenke ertheilt, wenn sie überhaupt in Betracht käme vielmehr eine Streckung wäre. Will man den Sternocleidomastoideus energisch sich contrahiren sehen, so muss man in ausgestreckter Rückenlage den Kopf zu heben versuchen. Nicht den Kopf zu beugen, sondern ihn vorwärts zu ziehen, wo mit dann allerdings der Hals gebeugt wird, ist die Aufgabe der vereinigten Sterno cleidomastoidei.

3. *M. biventer mandibulae* **Bm**[1]).

3. Bivent. mand.

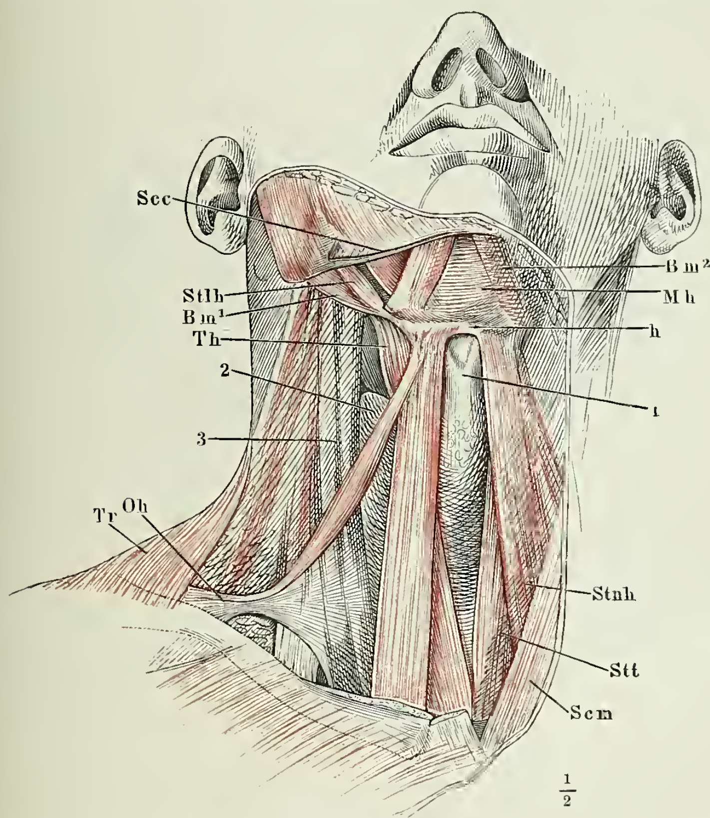
Dieser Muskel verläuft in einem aufwärts concaven Bogen oder in eine stumpfwinklig gebrochenen Linie vom Warzenfortsatz, am oberen Rand des Zungenbeinkörpers vorüber, zum Unterkiefer. Er besteht aus zwei plat cylindrischen, spindelförmigen, durch eine cylindrische Sehne verbundene Muskelbäuchen; der hintere (laterale) Muskelbauch (Fig. 50 *Bm*¹) in transversalen Durchmesser abgeplattet, wurzelt in der Incisura mastoidea der vordere, mediale, im verticalen Durchmesser abgeplattete (*Bm*²), setz sich in der Fossa digastrica und an dem unter derselben gelegenen Theil des Unterkieferrandes fest. Der hintere Bauch geht, verdeckt vom Sterno cleidomastoideus, aber durch lockeres Bindegewebe von diesem Muske sowie von den tiefer liegenden Muskeln geschieden, median ab- und vor wärts; der vordere Bauch geht in der Ebene der Submaxillargegend, als ziemlich horizontal, vor- und etwas medianwärts, an der oberen Fläche mi dem M. mylohyoideus, an der unteren Fläche in der Nähe der Insertio mit dem M. subcut. colli straff verbunden.

---

[1]) *M. biventer* s. *digastricus maxillae inferioris. M. digastricus ossis hyoidei* M. J. Webe Zweibäuchiger Unterkiefermuskel. *M. digastrique.*

Die zwischen den Muskelbäuchen eingeschaltete Sehne liegt vor und über dem Zungenbeine; zweierlei Vorrichtungen dienen dazu, sie in dieser Lage auch bei der Zusammenziehung des Muskels zu erhalten. Erstlich ihr Verhältniss zum M. stylohyoideus, dessen Fasern dicht oberhalb der Insertion am grossen Zungenbeinhorne auseinanderweichen und einen von schleimigem Bindegewebe ausgekleideten Schlitz bilden, durch welchen die

Fig. 50.



Hals- und Unterkiefergegend von vorn. Der rechte M. subcut. colli ist an der Insertion, der M. sternocleidomastoideus derselben Seite am Ursprunge abgeschnitten und entfernt. *h* Zungenbein. 1 Kehlkopf. 2 Gland. thyreoidea. 3 Halsgefässstämme (V. jugul. int. und Art. carotis comm.). *Tr* M. trapezius. *Oh* M. omohyoid. *Stnh* M. sternohyoid. *Stlh* M. stylohyoideus. *Stt* M. sternothyreoid. *Th* M. thyreohyoid. *Mh* M. mylohyoideus.

Sehne des Biventer wie durch einen am Zungenbeine befestigten Ring gleitet. Zweitens ihre Verbindung mit dem Körper des Zungenbeins durch eine fascienartige Ausbreitung von mannigfaltiger Form. Zuweilen entfaltet sich die ganze aus dem hinteren Bauch des Biventer hervorgehende Sehne fächerartig gegen den unteren Rand des Zungenbeinkörpers und der vordere Bauch entsteht mit neuen Bündeln an der unteren Fläche dieser

Sehne. Gewöhnlich biegen die oberen Fasern der Zwischensehne in den vorderen Bauch um, indess die unteren sich theilweise am Zungenbeine befestigen, theilweise von den Muskeln beider Seiten her in der Mittellinie in Form eines transversalen cylindrischen Stranges oder einer derben Fascie zusammenstossen. Auch in diesem Falle entwickeln sich Muskelfasern, die sich dem vorderen Bauch beigesellen, von den am Zungenbeine haftenden Sehnenfasern.

Der hintere Bauch des M. biventer mandibulae wird vom N. facialis, der vordere vom N. mylohyoideus versorgt.

Var. Häufig bilden die vom Zungenbeine stammenden Fasern einen besonderen Muskel, der entweder unsymmetrisch auf Einer Seite oder symmetrisch auf beiden Seiten oder unpaarig in der Mitte liegt (*M. mento-hyoideus* Macalister). Oder diese accessorischen Muskeln verlaufen schräg und einander durchkreuzend von der Zwischensehne des Einen Biventer zur Kieferinsertion des anderen. Auch kommen mitunter von den Zwischensehnen der Muskeln beider Seiten fächerförmig gegen die Mittellinie ausstrahlende, in einer Art Linea alba sich vereinigende Muskelfasern vor, ein dreieckiges Blatt mit vorwärts gerichteter Spitze darstellend, dessen untere Fläche zuweilen noch von zerstreuten, sagittalen Bündeln bedeckt ist. Ein dreiseitiges Muskelblatt mit rückwärts gerichteter Spitze, die Basis am Unterkiefer, beobachtete R. Wagner (S. 334). Ich sah mit dem vorderen Bauch des Biventer einen vom Rande des Unterkiefers dicht vor dem Winkel dieses Knochens entspringenden, cylindrischen Muskel sich vereinigen. Ein überzähliger hinterer Bauch des M. biventer mandibulae entsprang median- und abwärts neben dem normalen und breitete sich fächerförmig mit zwei platten Bündeln in die Fascie der vorderen Halsmuskeln aus, die Carotis im Trigonum carot. bedeckend (Eigene Beob.). In einem von Platner (de musc. digastr. max. infer. Lips. 1737) beschriebenen Falle theilt sich der vordere Bauch des rechten Biventer in zwei Zipfel, welche sich rechts und links neben der Mittellinie des Kinnes ansetzen. Der vordere Bauch des linken Biventer dagegen zieht schräg seitwärts und befestigt sich an der Unterkieferhälfte seiner Seite mitten zwischen Winkel und Kinn.

Physiologische Bemerkungen.

Der Biventer zieht den Unterkiefer herab; die Befestigung seiner Zwischensehne am Zungenbeine bewirkt, dass entweder das Zungenbein beim Oeffnen des Mundes gehoben wird, oder dass, wenn zugleich mit dem Biventer die Muskeln in Zusammenziehung gerathen, die das Zungenbein abwärts festhalten, diese Muskeln mit zum Herabziehen des Unterkiefers beitragen. Wirkt der Biventer bei geschlossenem Munde, so gehört er zu den Hebern des Zungenbeins.

β. Zungenbeinmuskeln.

I. Zwischen Schädelbasis und Zungenbein.

M. stylohyoideus **Stlh**[1]).

β. Zungenbeinm. I. Von der Schädelbasis. Stylohyoid.

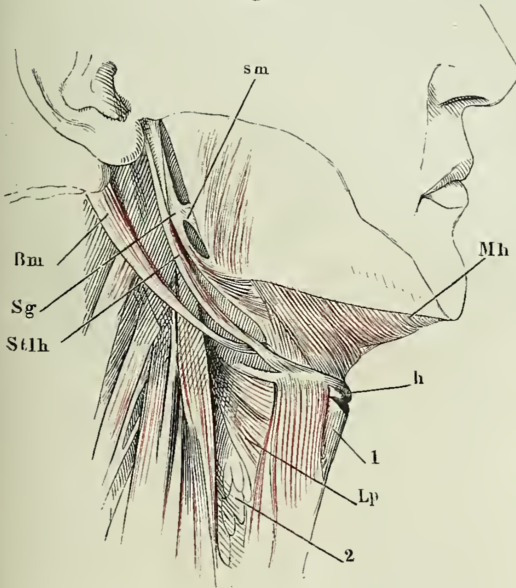
Geht vom äusseren Umfange der Basis des Proc. styloid., an dem er mit einer dünnen Sehne entspringt, ab- und vorwärts nur wenig steiler, als der hintere Bauch des Biventer, von welchem er oben durch lockeres Bindegewebe getrennt ist, dem er sich aber im weiteren Verlaufe immer mehr nähert, bis er, dicht über dem Zungenbeine, mit einem Theile seiner Fasern über ihn hinwegsetzt (Fig. 50. 51). Es ist bald die grössere, bald die kleinere Hälfte des Muskels, welche vor der Zwischensehne des Biventer vorübergeht; fast

---

1) Griffelzungenbeinmuskel.

nmer endet ein Bündel an dieser Sehne selbst; nur ausnahmsweise tritt er M. stylohyoideus ungetheilt vor oder hinter derselben ans Zungenbein. n der Regel erhalten sich die beiden Portionen, in welche die Zwischenehne den Stylohyoideus zerlegt, gesondert bis zur Insertion; zuweilen vernigen und durchkreuzen sich die Muskelfasern wieder unterhalb des chlitzes. Beide Portionen setzen sich mit dünnen, breiten Sehnen an die litte oder das mediale Ende des grossen Horns des Zungenbeins, zuweilen auf den Körper dieses Knochens herüberreichend. Oft hängt die vordere Portion mit den Sehnen des M. omohyoideus oder des M. hyothyreoideus, oder mit der Fascie, welche den vorderen Bauch des Biventer an das Zungenbein heftet, zusammen.

Fig. 51.



Profilansicht des Halses nach Entfernung der Mm. subcut. colli und sternocleidomast. Der vordere Bauch des M. biventer vor der Zwischensehne abgeschnitten. *h* Zungenbein. 1 Cart. thyreoid. 2 Gland. thyr. *Lp* M. laryngopharyng. *Mh* M. mylohyoid. *sm* Lig. stylomyloid. *Sg* M. styloglossus.

Erhält seinen Nervenzweig vom N. facialis.

Var. Verdoppelt sich oder fehlt auf einer oder beiden Seiten. Der überzählige Muskel (*M. stylochondrohyoideus* Douglass. *Stylohyoideus novus* Santorini. *Stylohyoid. profund.* Sappey) setzt sich an das kleine orn. Gruber (Müller's Archiv. 1849. S. 424) sah neben dem gewöhnlichen und em an das kleine Horn sich befestigenden Muskel einen dritten, der sich an das umpfe Ende des grossen Horns inserirte.

II. Zwischen Brustkorb und Zungenbein.

aa. Erste Schichte.

1. *M. sternohyoideus* **Stnh**[1]).

Von der inneren Fläche des sternalen Endes des Schlüsselbeins, des ternoclaviculargelenks und des angrenzenden Theils des Brustbeins zieht II. Vom Brustkorb.

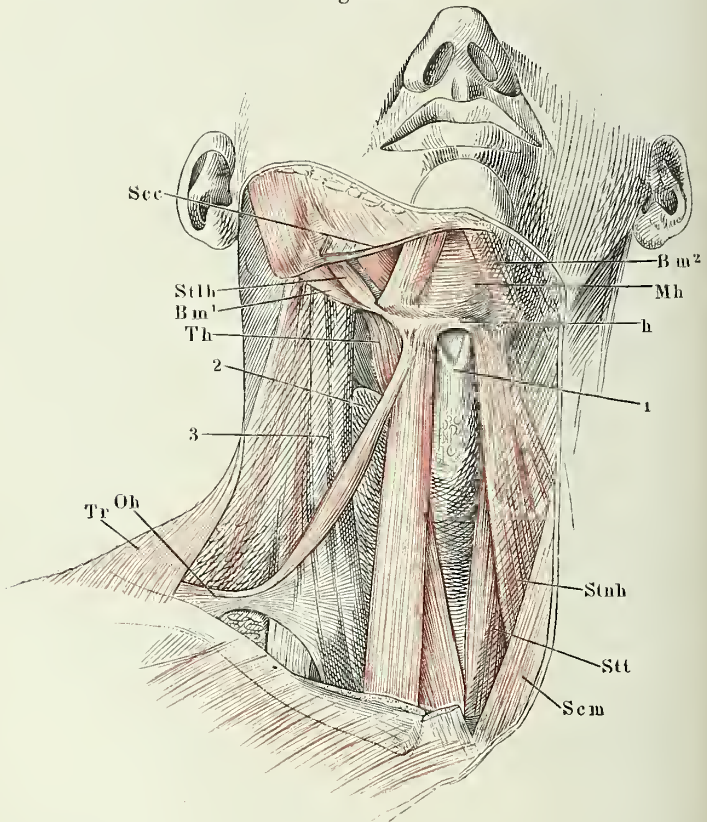
[1]) *M. sternocleidohyoideus* Winslow. *M. cleido-hyoidien* Cruv. Brustbeinzungenbeinuskel. Brustzungenbeinmuskel.

aa. Erste Schichte. 1. Sternohyoid.

dieser anfangs platte und dünne, gegen die Insertion an Breite ab- und a Dicke zunehmende Muskel zuerst gegen die Mittellinie aufwärts, dem gleic namigen Muskel der anderen Seite entgegen, dann eine Strecke weit nebe demselben her und schliesslich lateral-aufwärts, so dass der Winkel d Schildknorpels zwischen den Muskeln beider Körperseiten frei bleibt. D Insertion am Zungenbeine, meist mit der Insertion des Omohyoideus ve flochten, nimmt jederseits den unteren Rand des medialen Theils des Zu genbeinkörpers ein (Fig. 52).

Oft erinnert eine sehnige Inscription in der Nähe des unteren Rand des Muskels an die Analogie desselben mit dem M. rectus abdominis.

Fig. 52.



$\frac{1}{2}$

Hals- und Unterkiefergegend von vorn. Der rechte M. subcut. colli (*Scc*) ist an der Insertio der M. sternocleidomastoid. (*Scm*) derselben Seite am Ursprunge abgeschnitten und entfern *h* Zungenbein. 1 Kehlkopf. 2 Gland. thyreoidea. 3 Halsgefässstämme (V. jugul. in und Art. carotis comm.). *Tr* M. trapezius. *Bm* M. biventer mandib. *Stlh* M. styl hyoideus. *Stt* M. sternothyreoid. *Th* M. thyreohyoid. *Mh* M. mylohyoideus.

Var. Entspringt in seltenen Fällen ausschliesslich vom sternalen Ende d Schlüsselbeins (Luschka), oder von der Mitte desselben (Hallett, p. 5. 2 Ma

spaltet oder verdoppelt sich, indem ein Kopf vom Schlüsselbein entspringt Schwegel, unter 100 Fällen 3 Mal). Giebt Bündel an den M. sternocleidomastoideus ab (Ders.).

2. *M. omohyoideus* **Oh**[1]).

Ein gleich dem Biventer mandibulae zweibäuchiger Muskel, dessen platte Zwischensehne sich oberhalb der Mitte des Schlüsselbeins und lateralwärts neben den grossen Gefässstämmen des Halses befindet. Zu dieser Sehne geht der hintere Bauch in fast transversaler, nur wenig aufsteigender Richtung über die Mm. scaleni um den Hals herum, vom oberen Rande des Schulterblattes (medianwärts) neben dem Lig. transversum sup. und von diesem Ligamente selbst breit entspringend und sich allmälig verschmälernd Fig. 53 a. f. S.). Von der Zwischensehne aus verläuft der vordere Bauch auf-, median- und vorwärts; er wird vom Ursprunge an erst breiter, dann wieder schmaler und heftet sich an den unteren Rand des Zungenbeins theils lateralwärts neben, theils vor der Insertion des Sternohyoideus; mit seinen medialsten Fasern geht er in den Rand des Sternohyoideus über, mit den lateralsten setzt er sich häufig in den Stylohyoideus fort (s. oben). 2. Omohyoid.

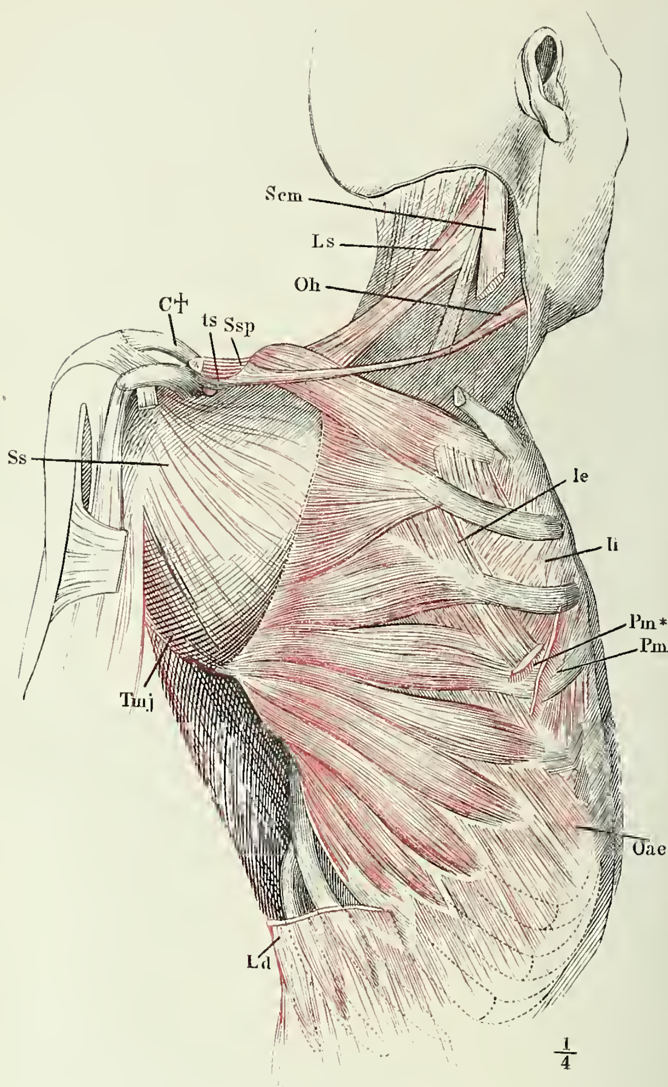
Der hintere Bauch und die Zwischensehne hängen mit einer derben Fascie zusammen, welche mit beiden Enden an die innere Fläche des Schlüsselbeins befestigt ist und mit scharfem Rande von obenher eine Lücke begrenzt, durch die die Nn. supraclaviculares über diesen Knochen hervortreten. Von dieser Fascie her erhält zuweilen der vordere Bauch am medialen Rande einen geringen Zuwachs an Muskelbündeln; von ihr aus verbreiten sich sehnige Bündel in die Scheide der grossen Gefässstämme am Halse (Fig. 52).

Die Varietäten des M. omohyoideus gehören zu den häufigeren: Turner (Edinb. med. Journ. Nro. 982) sah deren in 373 Leichen 20, Wood (1868) in 70 Leichen 12. Eine häufige Anomalie des Verlaufs des Muskels (unter 5 Fällen 1 Mal Hallett) besteht darin, dass der hintere Bauch in seiner ganzen Länge straff an das Schlüsselbein geheftet ist. Von völligem Mangel des M. omohyoid finden sich zwei Beispiele (Hallett, Schwegel), beide einseitig. Der hintere Bauch fehlt, der vordere entspringt vom Schlüsselbein (*M. cleidohyoideus* Schmidtmüller, Reil's Archiv VIII, 269). Indem der hintere Bauch in die Halsfascie ausstrahlt, fehlt der vordere und wird durch grössere Breite des M. sternohyoid. ersetzt (Hallett). Der Ursprung des hinteren Bauches versetzt sich auf das Schlüsselbein (Albin, Quain, Anatomy of arteries pl. XXV). Die Insertion des vorderen überschreitet das Zungenbein, an welches der Muskel nur locker angeheftet ist und erreicht neben dem M. biventer mandibulae den Unterkiefer (M'Whinnie). Der hintere Bauch erhält Zuwachs vom Schlüsselbein (Albin, Kelch, unter 15 Fällen 1 Mal Hallett); er wird von einem accessorischen Bauch begleitet, der vom Schulterblatt an die erste Rippe geht (R. Wagner, S. 335, Theile, als Varietät des M. serrat. ant. S. 227. Gruber, Neue Anomal. S. 19) oder an das Schlüsselbein (Rosenmüller, in dessen und Isenflamm's Beitr. Bd. I. Hft. 3. S. 375. Taf. II. Luschka, Müller's Archiv 1856. S. 284) oder an das Sternoclaviculargelenk (Hallett) oder an der Fascie des Halses (*M. coracocervicalis* Krause). Vom hinteren Bauch abgelöste Bündel verlieren sich in den M. sternocleidomastoideus (Hallett, Schwe-

[1]) *M. coracohyoideus* Riolan. *M. costohyoideus* Santorin. *M. omoplat- ou scapulo-hyoidien* Cruv. Schulterblattzungenbeinmuskel. Schulterzungenbeinmuskel.

gel) oder inseriren sich an den Querfortsatz des 6. Halswirbels und die Fascie de M. scalenus (Hallett). Diese Varietät bildet den Uebergang zu einem abnormen von Kelch (S. 32) und Gruber (Vier Abhandl. S. 22) erwähnten Muskel, welche

Fig. 53.



Vordere Brustwand fast Profil. M. pect. maj. völlig und M. pect. min. bis auf die Ursprünge entfernt. *Pm** tiefe Zacke des M. pect. min. Das Schlüsselbein ist durchsägt und das laterale Schnittende (*C*†) mit dem Schulterblatt seitwärts umgestülpt. Die Rippenzacken des M. latiss. dorsi (*Ld*) dicht am Ursprunge abgeschnitten. *ts* Lig. transv. scapulae *Tmj* M. teres maj. *Oae* M. obliq. abd. ext. *Ie*, *Ii* Mm. intercost. ext. und int. *Scm* M. sternocleidomast. *Ls* M. levator scap. *Ssp* M. supraspinatus. *Ss* M. subscapularis.

ischen dem Schulterende des Schlüsselbeins und den Querfortsätzen eines oder ehrerer Halswirbel verläuft. Denkt man sich den Ursprung eines solchen accesrischen hinteren Bauches des Omohyoideus vom Schulterblatt auf das Schulterde des Armbeins versetzt, so erhält man den Einmal einseitig von Gruber (die n. subscapulares S. 31) beobachteten *M. cervico-costo-humeralis*, welcher einerts an der Spina tuberculi minoris des Armbeins, andererseits mit zwei Sehnen den Querfortsatz des sechsten Halswirbels und das vordere Ende des ersten Rippenochens befestigt war.

Der vordere Bauch kann in zwei zerfallen (Lauth, Gruber, vier Abhandl. 13); er erhält accessorische Bündel aus dem M. sternohyoid (Wood, 1867); es gleitet ihn ein zweiter, vom Schlüsselbein entspringender Kopf (Kelch, S. 31. uveilhier, p. 173. Wood, 1868); in einem Falle auf hiesiger Anatomie erlt er Zuwachs aus einem, zwischen der intermediären Sehne des normalen nohyoideus und einer sehnigen Inscription des M. sternohyoideus ausgespannten hnenbogen. Er giebt Bündel ab an den M. sternohyoideus, an die Cart. thyreoid. hwegel); von zwei Zipfeln, in welche der vordere Bauch des M. omohyoideus heilt war, ging der laterale Einmal mittelst der Fascie in den M. stylohyoideus er, welcher das Zungenbein nicht erreichte (Wood, 1867), einmal verschmolz er t den Mm. hyoglossus u. hyopharyngeus (Wood, 1868). Verdreifacht sah Wood 67) den vorderen Bauch, indem ein überzähliger lateraler Muskel an das obere rn der Cart. thyreoidea, ein medialer in die Cervicalfascie sich inserirte. Einen lkommen verdoppelten oder in seiner ganzen Länge gespaltenen M. omohyoideus t Ehlers in unser Varietätenbuch eingetragen: die beiden vorderen Bäuche verfen dicht neben einander und parallel dem M. sternohyoideus; die intermediäre me setzt sich in eine sehnige Inscription des M. sternohyoid. fort. Vierbäuchig auch Gruber (a. a. O. S. 14) den M. omohyoideus; die oberen Bäuche waren normalen, aber von den unteren entsprang der hintere vom Schlüsselbeine, der dere floss mit dem M. sternohyoideus zusammen.

Die mittlere Sehne oder Inscription erstreckt sich zuweilen nur über einen eil der Muskelbündel oder sie fehlt völlig.

Diese Sehne hat, wie sich aus den Varietäten des Muskels erschliessen lässt, Bedeutung einer Rippe; der hintere Bauch ist eine Serratuszacke, der vordere dem Sternohyoideus, der ja auch theilweise von Rippen entspringt, analoger skel. Da die Rippe (eine unterste Halsrippe) nicht zur Entwickelung gelangt, ssen beide Bäuche mittelst einer sehnigen Inscription ineinander.

Physiologische Bemerkungen.

Der Zusammenhang der mittleren Sehne mit der Fascie des Halses ist in der gel straff genug, um den Muskel zu hindern, sich bei seiner Contraction gerade strecken; der hintere Bauch spannt also die Fascie; der vordere zieht, von der scie aus wirkend, das Zungenbein herab. Wirken beide Bäuche zugleich von en knöchernen Anheftungspunkten aus auf die intermediäre Sehne, so müssen dieselbe in der Richtung des sagittalen Durchmessers des Halses verschieben. eile und Hyrtl sind der Ansicht, dass sie sie einwärts bewegen und damit en Druck auf die V. jugularis üben. Mir scheint es, dass die beiden Bäuche Omohyoideus einen nach aussen (vorn) offenen, allerdings sehr stumpfen nkel einschliessen, dass sie also die intermediäre Sehne und die mit ihr verbune Halsfascie, namentlich aber die Scheide der grossen Blutgefässe vorwärts ien und nach vorn festhalten; der Omohyoideus würde demnach mit dem Subaneus colli beitragen, die Halsgefässe offen zu erhalten und dazu insbesondere kräftigen Inspirationsbewegungen in Anspruch genommen werden.

bb. Zweite Schichte.

bb. Zweite Schichte.

Die beiden Muskeln dieser Schichte sind in Verbindung mit einander e Wiederholung des M. sternohyoideus; sie stellen einen Sternohyoideus , der an der Cart. thyreoidea einen Ruhepunkt gefunden und auf diese ise eine Unterbrechung erlitten hat. Beweis für die Richtigkeit dieser An-

schauung ist, dass Fasern des unteren dieser Muskeln sich ununterbroch und also dem Sternohyoideus vollkommen ähnlich bis zum Zungenbein fo setzen. Doch machen selbst an dem Zungenbeine nicht alle Fasern Ha einige derselben erstrecken sich noch weiter aufwärts in die Zunge, d Zungenmuskel sich beigesellend, der vom Zungenbeine seinen Urspru nimmt (Hyoglossus). Meistens sind es die dem lateralen Rande zunäc gelegenen Bündel, welche sich über die Anheftungspunkte am Kehlkopfe u Zungenbeine hinaus erstrecken; doch kommen dergleichen auch an ande Stellen des Muskels vor, und es giebt Fälle, wo sich der ganze mittl Theil des unteren Muskels an einen Sehnenstreifen heftet, von welchem oberflächlicher Theil des oberen Muskels ausgeht, so dass beide einen e zigen, durch eine sehnige Inscription unterbrochenen Muskelbauch bilden

Die Muskeln dieser tiefen Schichte sind breiter als die der oberflä licheren; ihre Fasern haben eine von Anfang an steil lateralwärts aufs gende Richtung, so dass sie die Fasern der oberflächlichen Schichte un spitzem Winkel kreuzen. Deshalb wird die tiefe Schichte unten am m dialen Rande, oben am lateralen Rande der oberflächlichen sichtbar (Fig. 5 Sie liegt unmittelbar auf den Eingeweiden der Halsgegend auf der Gla thyreoidea und dem Kehlkopfe, und ist von der Gland. zur Cartilago t reoidea hohl hinübergespannt, um die Art. thyreoidea sup. zu decken.

1. *M. sternothyreoideus* **Stt**[1]).

1. Sterno-thyreoid. Entspringt hinter und unter dem Sternohyoideus, am medialen Ra oft mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite verflochten, von inneren Fläche des Brustbeingriffes und des ersten, auch wohl zweiten R penknorpels; verschmälert sich im Aufsteigen und setzt sich, mit Ausnah der lateralen, über den Kehlkopf hinwegziehenden Fasern, an die äuss Fläche der Cart. thyreoidea, und zwar an eine schräg von einem Vorspru am unteren Rande dieses Knorpels zu einem Höcker an der Wurzel oberen Horns verlaufende Kante. Die kurze Sehne, mit welcher er sich den Kehlkopf befestigt, deckt den Ursprung der obersten Fasern des unte Schlundschnürers, und ihre innere Fläche dient einzelnen dieser Fasern z Ursprunge.

Auch der Sternothyreoideus zeigt zuweilen am unteren Theile Halses eine sehnige Inscription.

Var. Die medialen Fasern beider Sternothyreoidei kreuzen einander am sprunge oder Ein Muskel schickt dem anderen einige Bündel zu. Der Muskel fällt in seiner unteren Hälfte oder auch in seiner ganzen Länge in zwei Schich (Gunz, mém. de l'acad. des sciences I, 286); er findet sich der Länge nach in oder drei (Cruveilhier) getheilt; bei dieser Verdoppelung verliert sich der rale Muskel zuweilen in der Mitte der Höhe des Halses in die Fascie (*M. co fascialis* Wood 1864). An den lateralen Rand sah ich ein Bündel sich anle welches aus der Scheide der Halsgefässe entsprang.

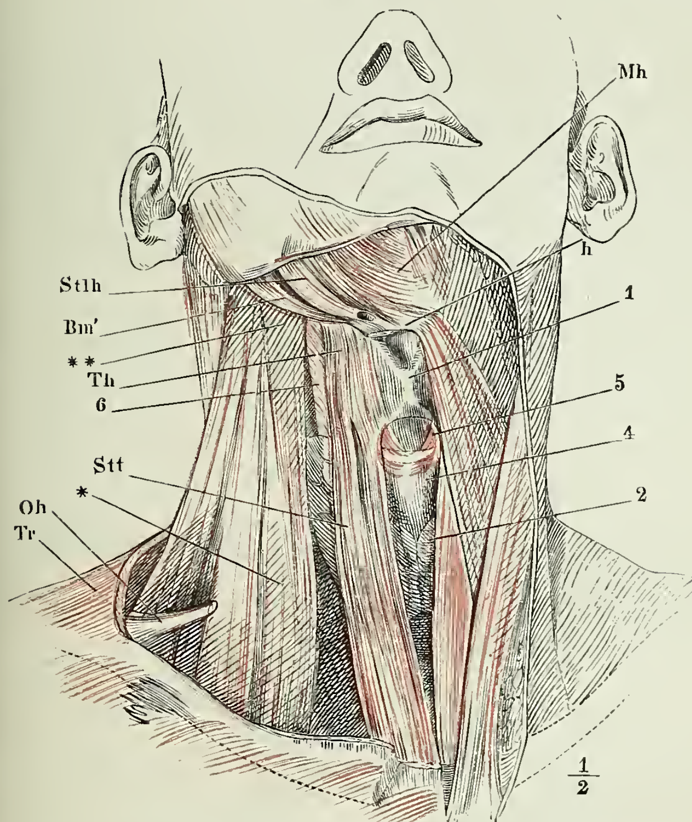
---

[1]) Brustbeinschildknorpelmuskel. Brustbeinschildmuskel. Brustschildmuskel.

2. *M. thyreohyoideus* **Th** [1]).

Von der Insertionsstelle des Sternothyreoideus, verbunden mit den la- alen Fasern des letzteren, zum seitlichen Drittel des unteren Randes des 2. Thyreo-hyoid.

Fig. 54.



ist- und Unterkiefergegend von vorn. Nächst dem M. subcut. colli und sternocleidom. rechterseits noch der vordere Bauch des M. biventer, der M. sternohyoideus und der sste Theil des M. omohyoideus (*Oh*) entfernt. Aus dem M. trapezius (*Tr*) ist ein Stück geschnitten. Die Halsgefässe ebenfalls weggenommen. *h* Zungenbein. *Bm'* Hinterer ich des M. biventer mandib. *Stlh* M. stylohyoideus. 1 Cart. thyreoid. 2 Gland. reoid. 4 Cart. cricoid. 5 M. cricothyreoid., eigener Muskel des Kehlkopfes. 6 Schlundkopfmuskeln. * Tiefe laterale Halsmuskeln. ** Tiefe mediale Halsmuskeln.

ngenbeinkörpers und zum angrenzenden Theile des grossen Horns des ngenbeins (Fig. 54).

Var. Inserirt sich an die Cart. cricoidea (Sömmerring). Gruber (Neue Anomal. 13) findet einen Muskel, *Hyothyreoideus lat.*, von 1''' Dicke, jederseits am me-

[1]) *M. hyothyreoideus.* Zungenbeinschildknorpelmuskel. Schildzungenbeinmuskel.

dialen Rande des Lig. hyothyreoideum von der Spitze des grossen Zungenbeinhorı zur Spitze des oberen Horns der Cart. thyreoid. Zu den Varietäten des Thyre hyoideus ist wohl auch Zagorsky's (p. 353) *M. cricohyoideus* zu stellen, der sic zwischen Zungenbein und Cart. cricoidea erstreckt, sowie der von Sömmerring e wähnte unpaarige Muskel zwischen dem oberen Rande der Cart. thyreoid. und de unteren Rande des Zungenbeinkörpers.

M. transversus colli.

hat Luschka (Wiener Sitzungsberichte XXXIII, 18) einen von ihm entdeckte unbeständigen, kleinen Muskel genannt, der am unteren Theile des Halses d Mm. transversus abdominis und thoracis wiederholt. Er entspringt vom obere Rande des Knorpels der ersten Rippe und zerfällt fächerartig in feine, mehrfac gespaltene Sehnenfäden, die zwischen M. sternohyoideus und sternothyreoideus vo beiden Seiten einander entgegengehen und in der Mittellinie theils zusammei stossen, theils einander durchkreuzen. Einzelne Sehnenfäden enden meist i Lig. interclaviculare oder in der Kapsel des Sternoclaviculargelenks. Der Musk kommt einseitig vor und dann verliert sich sein mediales Ende theils im Li interclaviculare, theils im Bindegewebe zwischen der äusseren und mittlere Halsfascie.

III. Zwischen Unterkiefer und Zungenbein.

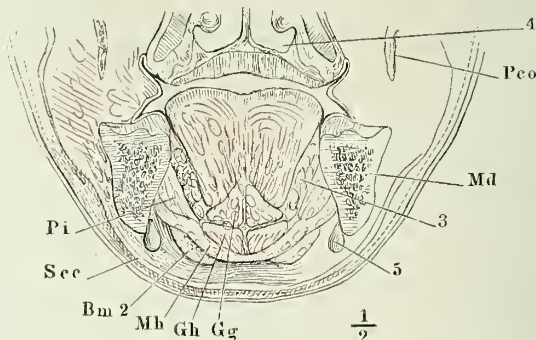
aa. Erste Schichte.

M. mylohyoideus **Mh** [1]).

III. Zum Unterkiefer. aa. Erste Schichte. Mylohyoid.

Ein unpaariger Muskel, der mit wesentlich querverlaufenden Fasei am Boden der Mundhöhle in dem vom Körper des Unterkiefers umschlo senen Raume liegt. Er ist zwischen den Lineae mylohyoideae beider Unte

Fig. 55.



Frontalschnitt des Kopfes hinter dem letzten Backzahn. *Md* Unterkiefer. *Pco* Pro coronoid. desselben. 2 Glandula saliv. subling. 4 Nasenhöhle. 5 Gland. lymphat. su maxill. *Scc* M. subcut colli. *Bm2* Vorderer Bauch des Biventer mand. *Mh* M. m lohyoid. *Gh* M. geniohyoid. *Gg* M. genioglossus. *Pi* M. pterygoid. int.

[1]) *M. transversus mandibulae.* Kieferzungenbeinmuskel.

ieferhälften ausgespannt (Fig. 55), aber nur die vordersten, kürzesten ;ündel unterhalb der Spina mentalis gehen unmittelbar und gestreckt von iner Seite zur anderen; die anderen bilden, je weiter rückwärts und je öher aufwärts an der inneren Fläche des Unterkiefers sie entspringen, um) steiler gebogene, mit der Convexität zugleich rück- und abwärts gerich- ;te Schleifen (Fig. 54).

Gegen die Mitte des hinteren Randes des Muskels springt der ɔrwärts convexe Körper des Zungenbeins vor; er unterbricht gleichsam die intersten Schleifen, deren Fasern demnach, statt von beiden Seiten her in er Mittellinie zusammenzutreffen, jederseits mittelst platter Sehnen an den nteren Rand des Zungenbeinkörpers und seitwärts an die obere Fläche der ɔm Zungenbein entspringenden Sehne des vorderen Bauchs des Biventer ch anheften. Auch noch vor dem Zungenbeine zeigen sich die Bündel eine trecke weit in der Mittellinie durch eine schmale, mediane Sehnensubstanz

Fig. 56.



ediandurchschnitt des Kopfes. *h* Zungenbein. * Schleimbeutel unterhalb desselben. Kehlkopfhöhle. *Stnh* M. sternohyoid. *Trm* M. triangularis menti. Die übrigen Bezeichnungen wie in der vorigen Figur.

;theilt, weiter auf der oberen als auf der unteren Fläche des Muskels; nzelne Bündel durchflechten sich in der Mittellinie und tauschen ihre Fa- rn gegen einander aus.

Var. Die Glandula saliv. submaxillaris drängt sich zuweilen mit einzelnen ıppen zwischen den Bündeln des M. mylohyoideus durch und zerlegt diesen so

in mehrere Abtheilungen. Er fehlte fast ganz und wurde durch einen ungewöhnlic breiten und starken vordern Bauch des M. biventer mand. vertreten (Hallett).

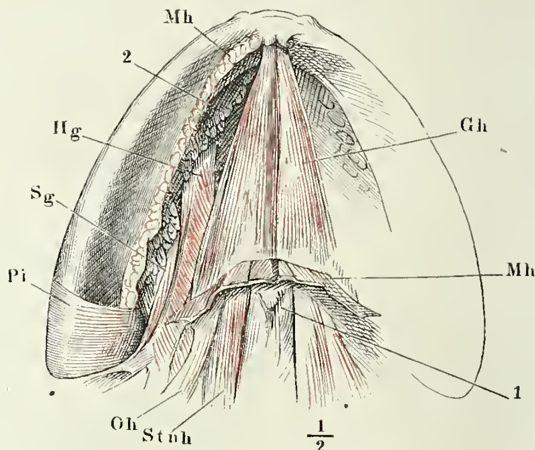
bb. Zweite Sehiehte.

M. geniohyoideus **Gh** [1]).

bb. Zweite Schichte. Geniohyoid.

An der unteren Fläehe vom M. mylohyoideus, an der oberen Fläch vom M. genioglossus (Fig. 56) und an der medialen Fläche vom gleicl namigen Muskel der anderen Seite (Fig. 57) nur dureh sehr feine Bind gewebslagen gesehieden, mit dem letzteren zuweilen zu einem unpaare Muskel verschmolzen, geht der M. geniohyoideus in gerader Linie von de

Fig. 57.



Submaxillargegend. M. mylohyoid. (*Mh*) durchschnitten und nach beiden Seiten zurüc geschlagen. 1 Cart. thyreoidea. 2 Gland. saliv. subling. *Hg* M. hyogl. *Sg* M. styl glossus. *Pi* M. pteryg. int. *Oh* M. omohyoid. *Stnh* M. sternohyoid.

Spina mentalis zum Zungenbeine. Er ist in der Nähe des Ursprungs fa eylindriseh, etwas von den Seiten zusammengedrüekt; gegen die Insertic wird er breiter und in demselben Maasse platter. Sein Ansatz nimmt a Körper des Zungenbeins fast die ganze äussere Fläche ein; oft erstreckt e sieh, schmächtiger, auf die Basis des grossen Horns. Er liegt unter de Ursprunge des M. hyoglossus am Zungenbeinkörper, sehiekt aber häufi über den medialen Rand und die äussere Fläche dieses Muskels einzeln Bündel, die sieh an das kleine Horn des Zungenbeins befestigen (Fig. 58).

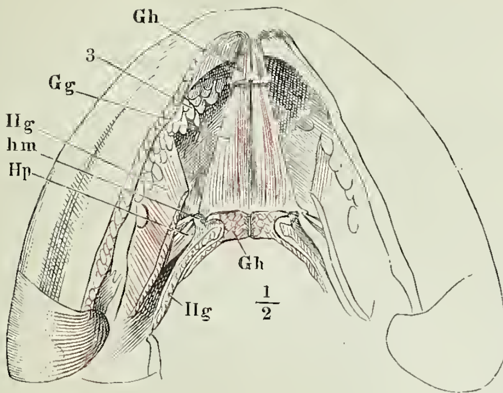
Var. Verdoppelt sich jederseits (Mayer's Beschreibung d. menschl. Körpe III, 547. Hallett). Ich sah einen dreiseitigen unpaaren Muskel in d ganzen Breite des Zungenbeinkörpers von dessen oberem Rande an der äusser (vorderen) Fläche des M. hyoglossus entspringen, dessen Fasern sich in schrä

---

1) Kinnzungenbeinmuskel.

edianwärts convergirendem, fast transversalem Verlaufe in eine mediane Spitze ·reinigten und der Faserung des M. geniohyoideus beimischten.

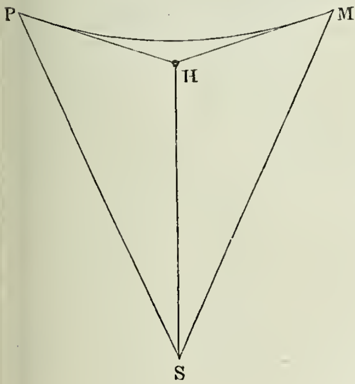
Fig. 58.



geniohyoid. am Ursprunge und an der Insertion abgeschnitten. M. hyoglossus (*Hg*) rchschnitten, um das kleine Horn des Zungenbeins *hm* und den Ursprung des Schlundmuskels (*Hp*) zu zeigen. *Gg* M. genioglossus.

Physiologische Bemerkungen.

Die Wirkung der Zungenbeinmuskeln und ihre Combinationen ergeben sich leicht aus nebenstehendem Schema. Zieht die Gruppe *SH* abwärts, *PH* rück- und aufwärts und *MH* vor- und aufwärts, so folgt aus der Verbindung von *PH* mit *MH* ein Zug gerade nach oben, aus der Verbindung von *SH* mit *MH* ein Zug vorwärts, von *SH* mit *PH* ein Zug rückwärts, der entweder gerade oder je nach dem Vorherrschen der einen oder anderen Gruppe zugleich mehr auf- oder abwärts gerichtet ist. Dabei kommen noch einige Nebenwirkungen in Betracht. Von dem Verhältnisse des Omohyoideus zur Fascie war bereits die Rede; die tiefe Schichte der Gruppe *SH* kann durch die Anheftung an die Cart. thyreoidea zu einem Heber oder Herabzieher des Kehlkopfes, ohne das Zungenbein, werden.



·i dem M. mylohyoideus ist der Einfluss auf die Bewegung des Zungenbeins tergeordnet, und seine wesentliche Bedeutung besteht in dem, was er als musku·er Boden der Mundhöhle leistet, wenn seine Fasern sich zwischen den Unter·eferästen verkürzen und dadurch erheben.

b. Hintere Halsmuskeln.

b. Hintere Halsmuskeln.

Die Muskeln dieser Region werden durch die Querfortsätze der Hals·rbel in zwei nebeneinander gelegene Gruppen geschieden. Die Eine, ·erale Gruppe, enthält in mehreren Schichten Muskeln, welche von den ·erfortsätzen abwärts zu Rippen und zum Gürtel der oberen Extremität ·hen; die zu den Rippen herabsteigenden entsprechen zusammengeflossenen

Intercostalmuskeln; der von Querfortsätzen der Halswirbel zum Schulte blatt absteigende Muskel wiederholt am Halse den Serratus ant. der Brus gegend. Die andere, mediale Gruppe, besteht aus Muskeln, welche vo Querfortsätzen zu Querfortsätzen, von Wirbelkörpern zu Wirbelkörpern ode zwischen Querfortsätzen und Wirbelkörpern verlaufen. Wir haben dies Muskeln nach dem bei den Muskeln der hinteren Fläche der Wirbelsäul angenommenen Principe als aufsteigende zu betrachten. Sie zerfallen i lange, zusammengesetzte und in kurze oder einfache.

α. Laterale.

α. Laterale. Es sind platte Muskeln, höher als breit, in der Regel vier an der Zah welche hintereinander, jeder mit einer Reihe von Zacken, an Halswirbel entspringen und am oberen Rande des Brustkorbes, zwischen dem vordere Ende des ersten Rippenknochens und dem medialen oberen Winkel de Schulterblattes, neben- und hintereinander sich ansetzen. Ihre Form ist ein unregelmässig vierseitige; ihre langen Seiten, die mediale und laterale, sin einander parallel schräg ab- und seitwärts gerichtet, von den kürzeren Sei ten verläuft die Eine, dem Ursprunge entsprechende, vertical, die ander der Insertion entsprechende, annähernd horizontal. Die Flächen diese Muskeln, in der Nähe des Ursprunges frontal, erfahren gegen die Insertio eine mehr oder minder vollständige Drehung; die vorderen stellen sich da bei sagittal, so zwar, dass der anfänglich obere Rand allmälig zum vorder wird; die hinteren umfassen in einem Bogen die Nackenmuskeln und kehre also die am Ursprunge vordere Fläche schliesslich nach hinten.

Von den vier Muskeln dieser Gruppe gehen die drei vorderste *Scaleni* [1]), zu Rippen; der vierte und hinterste, *Levator scapulae*, setzt sic an das Schulterblatt. Von den Scaleni inseriren sich zwei, *Sc. ant.* un *med.*, an die erste Rippe; der dritte, *Sc. posticus*, an die zweite. Der M scalenus ant. entspringt an den vorderen Spitzen der Querfortsätze. Di übrigen Muskeln entspringen, so weit die Querfortsätze in zwei Spitzen ge theilt sind, an den hinteren Spitzen. Zwischen dem M. scalenus ant. un med. treten also die Stämme der Cervicalnerven hervor; den unteren The der spaltförmigen Lücke, gerade über der Rippe, benutzt die Art. subclavi um aus der Brusthöhle auf die Aussenfläche des Brustkorbes zu gelange

1. *M. scalenus anticus* Sca [2]).

1. Scal. ant. Kommt mit drei oder vier anfangs sehnigen Zacken von den drei ode vier nächst unteren Halswirbeln und setzt sich, aussen sehnig, innen fleischig an den oberen Rand und die äussere Fläche des Knochens der ersten Ripp Die Insertion reicht nach vorn bis in die Nähe des Knorpels, nach hinte bis zum Tuberc. scaleni (Knl. Fig. 66).

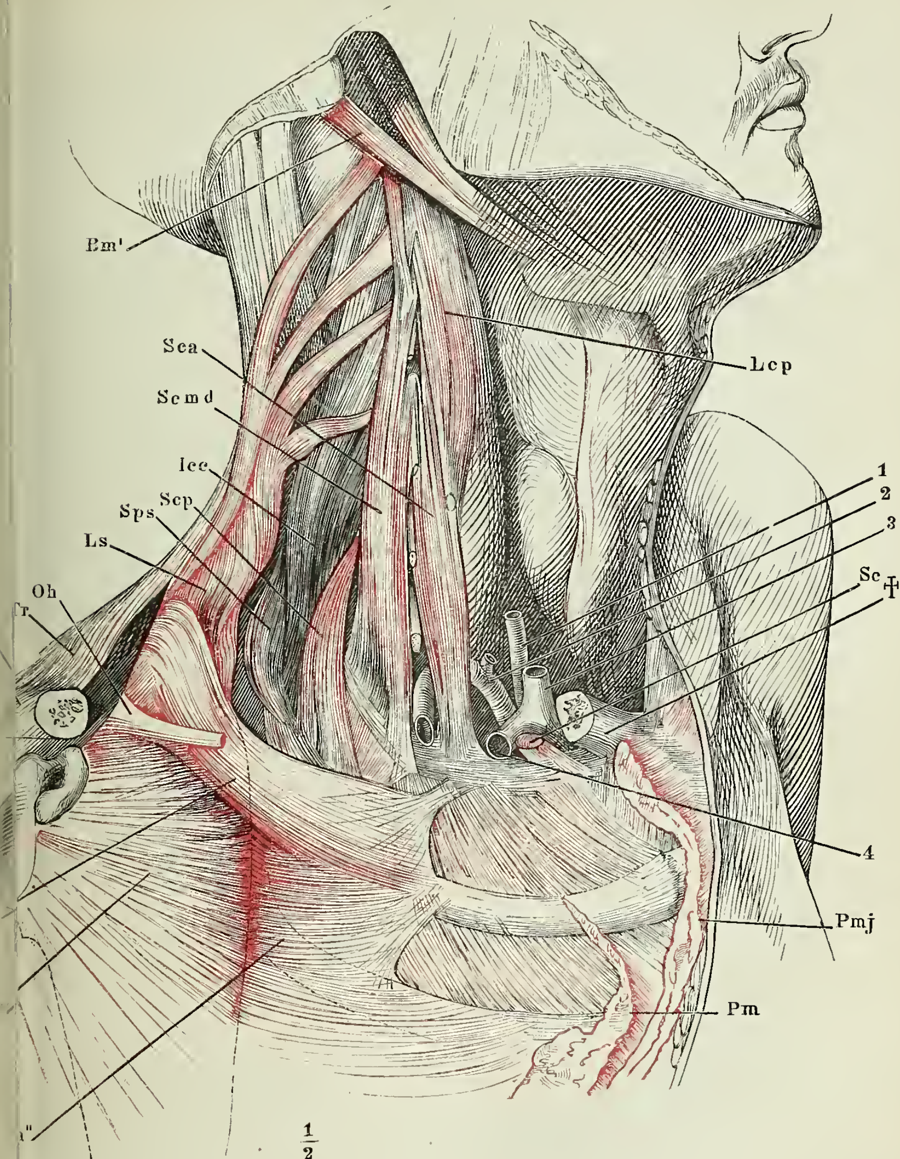
An den unteren Theil der inneren Fläche des M. scalen. ant. ist di Pleura angeheftet; sein vorderer Rand begrenzt die obere Apertur de Brustkorbes.

---

1) *Mm. triangulares,* Rippenhalter.

2) *M. sc. prior* Albin. *M. sc. primus* Krause.

Fig. 59.



H ere laterale Halsmuskeln. M. sternocleidomast. und splenius cap. sind an der In- se on abgeschnitten. Das Schlüsselbein theilweise ausgesägt, die Stümpfe desselben (††) w auseinandergezogen und das Schulterblatt lateralwärts umgelegt. M. pect. maj. (P mj), pect. min. (*Pm*), subclavius (*Sc*) und omohyoideus (*Oh*) am Ursprunge abge- sc itten. *Tr* M. trapezius. *Sps* M. serrat. post. sup. mit dem oberen Rande zurück- ge gen. *Icc* M. iliocostalis cervicis. *Sa'*, *Sa''* Obere und mittlere Portion des M. ser- ra ant. *Ss* M. subscapularis. *Lcp* M. long. cap. 1 Art carotis. 2 Art subclavia. 3 V. jugularis int. 4 V. subclavia.

2. *M. scalenus medius* **Scmd**[1]).

2. Scal. med.

Von sämmtlichen Halswirbeln, von den oberen mit sehnigen, von de unteren mit fleischigen Zacken; setzt sich vorn fleischig, hinten sehnig a den oberen Rand und die äussere Fläche der ersten Rippe seitwärts vo M. scalenus anticus.

3. *M. scalenus posticus* **Scp**[2]).

3. Sc. post.

Erhält Ursprünge von den drei untersten Halswirbeln und setzt si sehnig an die Aussenfläche der zweiten Rippe, dicht vor der Insertion d Zacke des M. serratus post.

Var. M. scalenus ant. erhält ein breites Bündel oberhalb der A. subclav vom M. scalenus med. (Wood. 1867). M. scalenus medius setzt sich über die b den ersten Rippen hinweg mit einer schmalen Sehne an die dritte an (eige Beob.). Sehr häufig mehrt sich die Zahl der einzelnen Abtheilungen der Scale Albin stellt deren fünf auf, neben den drei anerkannten noch einen *Scaleni minimus* und *lateralis*, jener eine Wiederholung des M. scalenus ant., dicht hint demselben von unteren Halswirbeln zur ersten Rippe; dieser zur Seite des M. sc lenus posticus von unteren Halswirbeln zur zweiten Rippe. Die überzählig Scaleni sind aus Spaltung oder Vervielfältigung der typischen abzuleiten, so we sie deren charakteristische Eigenschaften theilen; zum Scalenus ant. gehört, w vor der Subclavia an der ersten Rippe endet, zum Scalenus medius, was hint der Subclavia an der ersten Rippe endet, zum Scalenus posticus, was an die zwei Rippe sich ansetzt. Doch kommen auch accessorische Scaleni vor, die unter kein dieser Begriffe passen, vor der Art. subclavia an die zweite Rippe tretend, hint der Subclavia an die erste und zweite und sogar an die drei oberen Ripp (Theile) sich inserirend; oder es fehlt jede Insertion an die zweite Rippe. A einer auf hiesiger Anatomie secirten Leiche entsprang auf beiden Seiten von d Querfortsätzen des dritten und vierten Halswirbels zwischen M. scalenus antic und med. ein schmaler Muskel, der sich an einen über der oberen Zacke d M. serratus ant. zwischen der ersten und zweiten Rippe ausgespannten Sehne bogen und mit den hintersten Fasern an die dritte Rippe inserirte. Praktis interessant ist unter diesen Varietäten besonders Eine, die mir bis jetzt in zw Exemplaren begegnete, von welchen das Eine in hiesiger Sammlung aufbewah ist: es zweigt sich nämlich von dem M. scalenus anticus ein schmales Bündelch ab und befestigt sich hinter der Art. subclavia an einem ähnlichen Tuberculu der Rippe, wie der hintere (laterale) Rand des Scalenus ant., so dass also die A terie zwischen zwei Höckern liegt und der Zufall es fügen könnte, dass man bei Aufsuchen des Gefässes zuerst statt auf das normale, auf das hinter der Arte gelegene anomale Tuberculum geriethe. Zu den Varietäten der Mm. scale möchte ich den von Tornblom (Journ. of anat. II, 164) als *M. transversa cervicis medius* beschriebenen Muskel zählen, welcher zwischen M. scalenus m und post. von den Querfortsätzen des zweiten und vierten zu denen des sechst und siebenten Halswirbels verlief.

Physiologische Bemerkungen.

Zur Aufhebung der obersten Rippe sammt dem Brustbeine ist besonders d M. scalenus ant., wie bereits früher erwähnt, sehr günstig angeordnet, so dass bei der grossen Beweglichkeit dieser Rippe im Vergleich zur Beweglichkeit d Halswirbel gegen einander bezweifelt werden dürfte, ob jener Muskel, ohne bes dere Fixation der Rippen, den Hals gegen dieselben zu beugen im Stande s

[1]) *M. scalenus secundus.*

[2]) *M. scalenus tertius* Krause. Mit dem M. scalenus med. vereinigt zum *Scal posterieur.* Cruv.

uch würden die Zacken dieses Muskels, wenn Beugung des Halses seine wesent-
che Verrichtung wäre, gewiss nicht vorzugsweise an den unteren Halswirbeln, ndern eher mit Uebergehung der unteren an den oberen befestigt sein. Der . scalenus ant. und med. haben, indem sie die obere Brustapertur schliessen und it ihrer hinteren Fläche unmittelbar auf der Pleura ruhen, eine den Mm. inter-stales ähnliche Aufgabe, dem Einsinken der oberen Brustwand beim Einathmen, m Bauschen derselben beim Ausathmen Widerstand zu leisten.

4. *M. levator scapulae* **Ls** [1]).

Entspringt mit vier, von oben nach unten an Stärke abnehmenden Zacken on den vier obersten Halswirbeln. Inserirt sich fleischig an den oberhalb es Schulterkammes gelegenen Theil der Basis des Schulterblattes über dem homboideus min. und vor den oberen Zacken des M. serrat. ant. (Fig. 59). 4. Levator scap.

Der Nerve dieses Muskels stammt aus dem vierten Cervicalnerven und erläuft dicht unterhalb des N. accessorius (Ziemssen).

Var. Die Zahl der Ursprünge dieses Muskels kann sich auf zwei oder drei ermindern oder vermehren: Theile sah ihn mit fünf Zacken von ebensoviel alswirbeln und mit einer sechsten vom Warzenfortsatze entspringen; ich sah ihn nmal von sämmtlichen Halswirbeln entspringen; sein unterer Rand lehnte sich enau an den oberen Rand des M. serrat. ant. Wood (1868) sah einen M. levator apulae, der mit fünf Zacken von den Querfortsätzen der fünf obersten Halswirbel nd mit einer sechsten von der Fascie der Nackenmuskeln entsprang, sich in drei äuche theilen, von denen der Eine an der gewöhnlichen Stelle, der zweite am chulterblattrande oberhalb des Schulterkammes, der dritte mit dem M. rhomboi-eus minor sich inserirte. Er erhält accessorische Ursprünge aus dem Trapezius igene Beobacht.), von Dornen des zweiten bis vierten Brustwirbels (Meckel, essen Archiv. V, 115), von der zweiten Rippe (Meckel, Theile), vom M. scale-us medius, posticus oder vom M. serrat. post. sup. (Wood 1868). Er sendet ab-rende Insertionen und zwar an den M. splenius cap. (Wood 1868), an die zweite ippe direct (Theile) oder durch Verbindung mit dem M. scalenus post. (eigene eobacht.) oder medius (Wood 1867), in die Fascie des M. serrat. post. sup. Kelch, S. 33. Theile) oder des M. serrat. ant. (Wood 1868). Oefter ist der uskel der Länge nach gespalten. Ich fand Einmal einen zweiten, tieferen Levator apulae, der mit zwei Zacken entsprang, einer vor dem M. scalenus ant. vom nften, einer hinter dem M. scalenus posticus vom sechsten Halswirbelquerfortsatz.

β. Mediale.

I. Lange.

Die Masse der langen medialen hinteren Halsmuskeln erstreckt sich, nter einer dünnen, aber straffen Fascie, vom dritten Brustwirbel bis zum örper des Hinterhauptbeins. Ihre Breite und Dicke nimmt von unten ach oben zu. Am unteren Ende sind die entsprechenden Muskelmassen eider Körperhälften fast durch die ganze Breite der Wirbelkörper getrennt; ach oben nähern sie sich einander und am unteren Rande des Epistropheus eten sie in der Mittellinie zusammen, zu beiden Seiten der dünnen fibrösen cheidewand, welche vom oberen Ende des Lig. comm. vertebr. ant. gebildet ird (Bdl. S. 26). β. Mediale. I. Lange.

[1]) *M. levator anguli scapulae. M. patientiae.* Schulterheber. *Angulaire* Winsl.

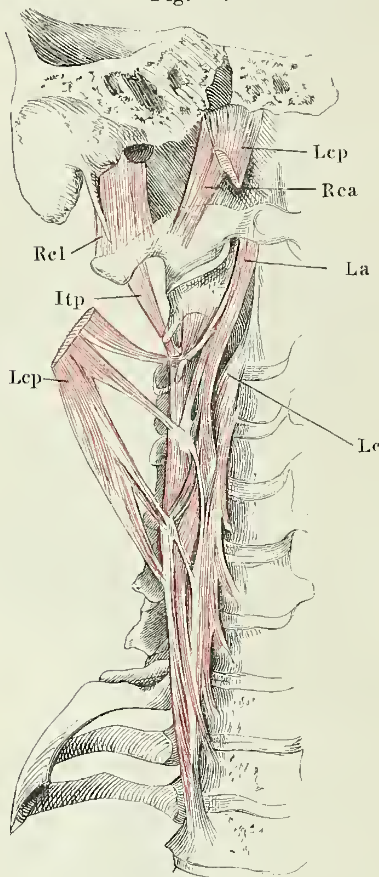
Man kann drei Muskeln unterscheiden, welche im Allgemeinen, je weiter sie hinaufreichen, um so oberflächlicher, um so höher und um so weite lateralwärts entspringen. Von diesen ist der oberste, *Longus capitis*, an häufigsten ganz selbständig; die beiden unteren, *Longus atlantis* und *coll* tauschen in der Regel Fascikel gegen einander aus und lassen sich nu künstlich von einander trennen.

1. *M. longus colli* **Lc**[1]).

1. Longus colli.

Gleicht einem niederen, stumpfwinkligen Dreieck, dessen längste Seit sich fast vertical vom Körper des dritten Brustwirbels bis zum Körper de zweiten Halswirbels erstreckt un dessen stumpfer Winkel mit de vorderen Spitze des Querfortsatze des sechsten Halswirbels zusammentrifft. Den unteren spitze Winkel bildet eine sehnig-fleischige Ursprungszacke, sehnig an medialen, fleischig am laterale Rande, mit den Sehnenfaser gerade aufwärts, mit den Fleischfasern lateral-aufwärts gerichtet Die gerade aufsteigenden Sehnenfasern gehen nach kurzem Verlaufe ebenfalls in Fleischfaser über; sie decken eine Anzah sehniger Ursprünge, welche plat und immer schmaler, von de Vorderfläche der Körper de Halswirbel bis zum fünften ode vierten entstehen und sich a den medialen Rand und die de Wirbeln zugekehrte Fläche de Muskels allmälig anlegen. Ein zweite Reihe von Ursprungszacken tritt am lateralen Rand hinzu, platt, dünn und fleischig von dem Köpfchen der erste Rippe, sehnig von den vordere Spitzen der drei oder vier unteren Halswirbel (Fig. 60).

Fig. 60.



Hintere mediale Halsmuskeln. M. longus capitis (*Lcp*) in der Nähe der Insertion durchschnitten und mit dem unteren Ende seitwärts zurückgeschlagen. *Itp* M. intertransv. post. *Rcl* M. rect. cap. lateralis.

Wie die Ursprünge, sind auch die Insertionen des M. longus colli auf beide Ränder vertheilt die lateralen Insertionen strahlen vom untersten, die medialen vom

[1]) Ich gebrauche diese Bezeichnung in einer von der gewöhnlichen abweichenden Bedeutung, indem der *M. longus colli* der Handbücher nebst dem hier unter diesem Namen

›bersten Theile des Muskels aus. Die lateralen Insertionen gehen haupt-'ächlich aus dem Fleische der untersten Ursprungszacke hervor; sie liegen ,uf den untersten lateralen Ursprüngen und heften sich, diese Ursprünge ›edeckend, an die vorderen Spitzen der unteren Halswirbel. Die stärkste ınd beständigste der lateralen Insertionen gehört dem sechsten Halswirbel .n; sie steigt vor den Vasa vertebralia auf, birgt deren Eintritt in das Fo-amen transversum des sechsten Halswirbels und scheint dazu bestimmt, die }efässe vor übermässigen Dehnungen (denen sie durch Beugung des Halses ıach der entgegengesetzten Seite ausgesetzt wären) zu bewahren. Die In-.ertionen an den siebenten, sowie an den fünften und vierten Halswirbel ind feine Sehnen, fehlen häufig, verdoppeln sich aber auch [1]).

Von den medialen Insertionen stellt die oberste den oberen spitzen Vinkel des stumpfwinkligen Dreiecks dar, dem wir die Gesammtform des Iuskels vergleichen; sie befestigt sich fleischig in der seitlichen Grube der 'orderfläche des Körpers des Epistropheus. Die folgenden Insertionen reten sehnig und nach unten an Stärke abnehmend an die Körper des .ritten und vierten Halswirbels.

Var. Die unterste laterale Insertion befestigt sich an das Köpfchen der ersten :ippe. Ein überzähliger M. longus colli (*M. transversalis cervicis ant.* Luschka ınat.) entspringt mit dünnen Sehnen von den vorderen Spitzen der Querfortsätze er vier unteren Halswirbel und setzt sich mit zwei Sehnen an die Basis des ;uerfortsatzes des Atlas und an den Körper des Epistropheus, unter dessen oberer ¦elenkfläche.

2. *M. longus atlantis m.* **La** [2]).

Entspringt von Querfortsätzen oberer Halswirbel, vom sechsten, fünften der vierten an bis zum dritten oder zweiten mit oberflächlichen, selbststän-igen und tiefen, aus den lateralen Ursprüngen des M. longus colli sich ntwickelnden Sehnen und setzt sich fleischig an den seitlichen und unteren ʼmfang des Tuberc. atlantis ant. (Fig. 60). **2. Longus atlantis.**

3. *M. longus capitis m.* **Lcp** [3]).

Ein starker, platt cylindrischer Muskel, welcher meistens mit vier seh-igen Zacken von den vorderen Spitzen der Querfortsätze des sechsten bis **3. Longus capitis.**

:schriebenen Muskel auch noch unseren *M. longus atlantis* begreift. Unser *Longus colli* t identisch mit der von Meckel und Krause sogenannten unteren oder unteren ıneren Portion des *Longus colli* aut. Er umfasst den *épineux transversaire* und *épi-›ux antérieur* Cruv., die innere und äussere untere Portion des *M. longus colli* M. J. Veber, die verticale und untere schiefe Portion Quain-Sharpey, den *M. rectus colli* nd *obliquus colli inf.* Luschka (Müller's Archiv. 1854. S. 103).

[1]) Die lateralen Insertionen mit den auf dieselben bezüglichen Ursprungsfasern sind , welche die genannten Autoren als äussere untere, untere schiefe Portion, als *épineux ansversaire* und *Obliquus colli inf.* unterscheiden. Auch Albin und Weber-Hildeb. ennen sie als untere Portion von dem Reste des *M. longus colli* aut., den sie obere ortion nennen. Luschka fand sie zuweilen von der übrigen Muskelmasse vollständig :sondert.

[2]) Obere äussere Portion des *Longus colli* M. J. Weber. Obere schiefe Portion uain-Sharpey. *M. obliquus colli sup.* Luschka. *Transversaire épineux* Cruv.

[3]) *M. rectus capitis ant.* s. *int. maj.* aut. *Transversaire épineux antér.* Cruv.

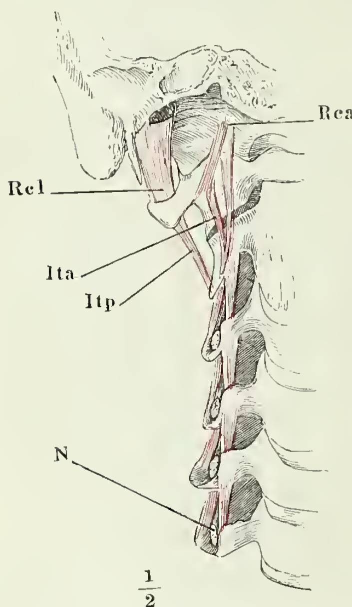
dritten Halswirbels entspringt und sich fleischig an der unteren Fläche des Körpers des Hinterhauptbeins, in einer Grube neben und vor dem Tuberculum pharyngeum, inserirt. Der Muskel ist unvollkommen zweibäuchig indem die Fasern desselben an der Vorderfläche durch eine sehnige Inscription unterbrochen werden. An seine Vorderfläche ist die hintere Wand des Schlundkopfes straff angeheftet (Fig. 59. 60).

II. Kurze.

1. *Mm. intertransversarii anteriores* **Ita.**

II. Kurze. 1. Intertransv. ant. Die vorderen Intertransversarii sind den hinteren ähnliche, cylindrische Muskelchen, welche, nach oben an Stärke zunehmend, zwischen den vorderen Spitzen der Querfortsätze der Halswirbel vor den Nervenstämmen verlaufen (Fig. 61). Während der unterste zwischen dem siebenten und sechsten Halswirbel, durch die Vertebralgefässe von der Masse der langen Halsmuskeln geschieden ist, hängen die nächstfolgenden mit den Ursprüngen und Insertionen dieser Muskeln zusammen. Am zweiten Halswirbel, an welchem der vom dritten stammende Intertransv. post. die einfache Spitze des Querfortsatzes einnimmt, inserirt sich der entsprechende Intertransv. ant. breit an den unteren Rand des vorderen Bogens des Querfortsatzes und wird, nach Entfernung des M. longus capitis, zur Seite des Long. atlantis sichtbar. Der Intertransversarius ant. der beiden Drehwirbel fehlt nicht selten; ist er vorhanden, so steigt er schmal vor der Articulatio atlanto-epistrophica herauf.

Fig. 61.



Mm. intertransversarii der Halswirbel. *Itp* M. intertr. post. *Rcl* M. rect. cap. lateralis. *N* Stamm der Cervicalnerven.

Var. Häufig kommen überzählige einen Wirbel oder auch zwei überspringende Bündel vor.

2. *M. rectus capitis ant.* **Rca**[1]).

2. Rect. cap. ant. In der Fortsetzung der Intertransversarii anteriores, hinter dem Long. capitis, von der Wurzel des vorderen Bogens des Querfortsatzes des Atlas schmal median-aufwärts oder fächerförmig ausgebreitet zum Körper des

---

[1]) *M. rectus capitis ant.* s. *int. minor* aut. *Intertransversaire antér.* Cruv.

interhauptbeins und zu der die Fissura petrobasilaris ausfüllenden Band-
ıasse. Er überragt seitwärts den M. longus capitis und bleibt mit dem
ıedialen Ende der Insertion weiter von der Mittellinie entfernt (Fig. 60).

Var. Erhält Verstärkung am medialen Rande durch ein vom zweiten Hals-
irbel mit dem obersten Intertransversarius entspringendes Bündel (Fig. 61).

Physiol. Bemerk.

Als Antagonisten der Nackenmuskeln dienen die hinteren Halsmuskeln, wenn
e beiderseits sich zusammenziehen, dazu, den Hals und Kopf vorwärts zu beugen.
inseitig thätig und in Verbindung mit den Nackenmuskeln ihrer Seite beugen
e den Hals seitwärts, unterstützen vielleicht auch, mit den von den Querfort-
tzen schräg aufsteigenden Fasern, die Drehung des Halses. Eigentlicher Dreher
s Kopfes auf dem Epistropheus und Socius des M. obliquus capitis inf. ist der
. longus atlantis. Die Mm. rect. cap. antt. drehen den Schädel in den Hinter-
uptgelenken um seine transversale Axe vorwärts. Die Kürze der Fasern dieses
uskels ist der geringen Excursion des genannten Gelenkes angemessen.

Regionen des Halses.

Die vordere Halsgegend, der Raum zwischen den vorderen Rändern
r beiden Mm. trapezii, wird von den zwei den Mm. sternocleidomastoidei
tsprechenden Wülsten schräg durchzogen, und dadurch in fünf Regionen,
ne mediane, unpaare und je zwei seitliche, paarige, getheilt.

Die mediane Region (*Regio mediana colli*)[1] ist bei möglichst rück-
ärts gebeugtem Kopfe vierseitig, einem aufrecht stehenden Papierdrachen
nlich; die von dem oberen, stumpf abgerundeten Winkel abfallenden
iten bildet der untere Rand des Unterkiefers, die in dem unteren, spitzen,
doch ebenfalls ausgerundeten Winkel zusammenstossenden Seiten gehören
derseits dem vorderen (medialen) Rande des M. sternocleidomastoideus
ı. In natürlicher Haltung des Kopfes liegt aber die mediane Halsregion
cht in Einer Ebene, sondern ist so im rechten Winkel gebogen, dass das
ere stumpfwinklige Dreieck abwärts, das untere spitzwinklige Dreieck
rwärts sieht. Wo die Basen beider Dreiecke aneinanderstossen, liegt
ter der Haut das Zungenbein. Das obere Dreieck wird daher *Regio
ediana colli suprahyoidea*, oder kürzer, *Regio submaxillaris*, Unterkiefer-
gend, genannt, die Gegend unter dem Kinn oder der obere Winkel ins-
sondere *Regio submentalis*, Unterkinngegend; das untere Dreieck,
e *Regio mediana colli infrahyoidea*, versteht man, wenn man schlechthin
n der Regio mediana colli spricht. Die abwärts gerichtete Spitze dieser
gend, von der Incisura semilunaris des Brustbeins und den medialen
öpfen der beiden Mm. sternocleidomastoidei eingeschlossen, ist die Kehl-
rube, *Fossa suprasternalis*[2]; im oberen Theile der medianen Halsgegend
zeugt der Kehlkopf einen medianen Vorsprung zwischen zwei Furchen,
n *Sulci carotidei* Malgaigne[3], in deren Grunde die grossen Halsgefässe
fsteigen und der Schlag der Carotiden sichtbar ist.

Von den paarigen seitlichen Regionen des Halses ist die vordere oder
ediale, *Regio sternocleidomastoidea*, durch den Sternocleidomastoideus ein-
nommen, unten breit und aufwärts verschmälert, mit ihrem vorderen
nde oben in die Furche sich fortsetzend, die den Unterkiefer vom Halse
heidet. Decken die beiden Köpfe des Sternocleidomastoideus einander

---

[1] *Region trachélienne.*
[2] *Jugulum. Fossa jugularis. Region trachéale* Malg.
[3] *Trigonum cervicale. Trigonum cervicale sup. Fossa triangularis colli.*

am Ursprunge nicht, so findet sich über dem Sternalende des Schlüsselbein eine seichte, auf- und lateralwärts gerichtete und aufwärts verschmälert Grube, *Fossa supraclavicularis minor.* Die hintere oder laterale seitlich Halsgegend ist eine Vertiefung zwischen den Rändern des Sternocleido mastoideus und Trapezius, ebenfalls unten über dem Schlüsselbeine breit un auf- und seitwärts zugespitzt. Sie wird *Fossa supraclavicularis maj.* od auch einfach *F. supraclav.*, Oberschlüsselbeingrube[1]), genannt. I unteren, breitesten Theile derselben erhebt sich in mageren Körpern b heftiger Inspiration der hintere Bauch des M. omohyoideus wie ein quere medianwärts sanft ansteigender Strang.

Fascia cervic.

Die Fascie der Halsgegend, *Fascia cervicalis*[2]), ist an das Zungenbei fest angewachsen und dadurch in eine *Fascia suprahyoidea* und *infrahyoide* getheilt. Die Fascia suprahyoidea hat ein einigermaassen fibröses Ansehe nur an der unteren Fläche der Glandula saliv. submaxillaris, die den dre eckigen Raum[3]) zwischen dem Unterkiefer und den Bäuchen des M. bive ter mandibulae einnimmt. Am lateralen Rande dieser Drüse hängt sie i der Tiefe mit dem Unterkiefer und dem Lig. stylomyloideum, oberflächlic mit der Fascia parotidea (s. Kopfmuskeln) zusammen. Was man Fascia i frahyoidea nennt, ist ein die Muskeln, Eingeweide und Gefässe der Hal gegend deckendes und verbindendes, meist lockeres Bindegewebe, dem nu an wenigen Stellen sehnige Fasern eingewebt sind. Man unterscheidet zu nächst zwei Schichten, von welchen die Eine, *Fascia cervicalis* im engere Sinne, einfach über dem Kehlkopfe entsteht und sich ab- und seitwärts i ein oberflächliches und tiefes Blatt trennt, indess die andere, *Fascia pra vertebralis*, von der Schädelbasis aus vor den tiefen Halsmuskeln herab- un mit dem M. longus colli in die Brusthöhle, mit den Mm. scaleni auf die äu sere Fläche des Thorax übergeht und zugleich den oberen Theil des Plexu nerv. cervical. bekleidet.

Das oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis wird nach Wegnahm der Mm. subcutanei sichtbar; es hüllt die Mm. sternocleidomastoidei ein un ist zwischen denselben am oberen Rande und auf der vorderen Fläche de Brustbeins angewachsen, sowie es sich auch jenseits der Mm. sternocle domastoidei jederseits zum vorderen Rande des M. trapezius erstreckt, m dessen dünner Fascie es verwächst. Es spannt sich demnach über die Foss supraclavicularis, haftet mit dem unteren Rande am Schlüsselbeine und i vielfach durchlöchert, um die V. jugularis ext. in die Tiefe und die Nn. supr claviculares an die Oberfläche treten zu lassen. Eine mächtige Lage fet reichen Bindegewebes mit zahlreichen Lymphdrüsen, durch welches d transversalen Aeste der Vasa subclavia verlaufen, trennt in der Fossa supr clavicularis dies oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis von dem tiefen.

Das tiefe Blatt[4]) umschliesst vom Zungenbeine abwärts die zwische Brustkorb und Zungenbein verlaufenden Muskeln und geht in der Car

---

1) *Trigonum supraclaviculare. Trigonum cervicale inf.*

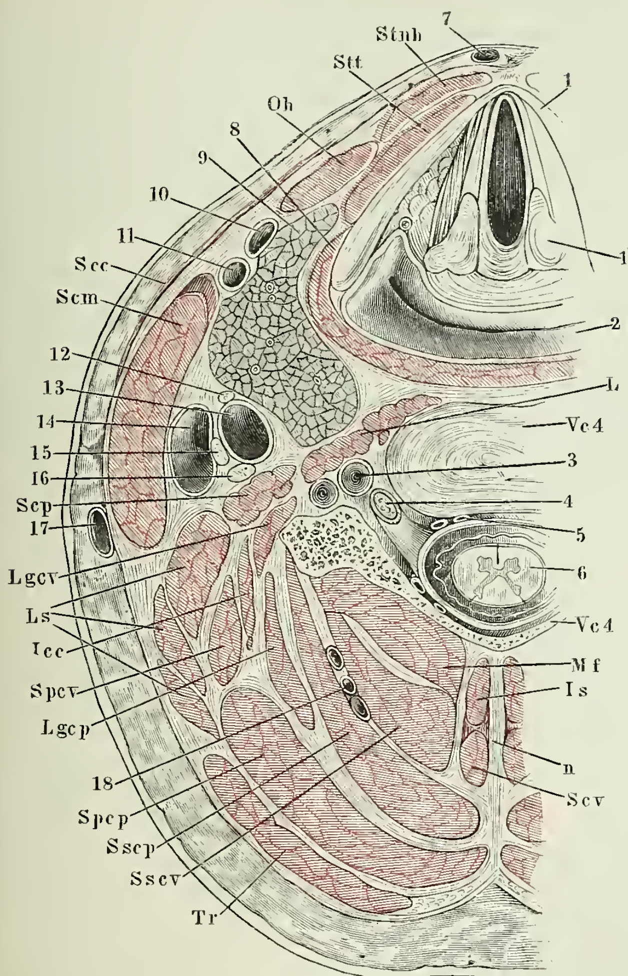
2) *Fascia colli.*

3) *Trigonum submaxillare.*

4) Mittleres Blatt der Halsfascie Dittel (die Topographie der Halsfascien. Wi 1857).

idenfurche vor den Gefässstämmen des Halses weg, um sich mit der Fascia praevertebralis zu vereinigen; am Brustbeine angelangt, begiebt es sich mit den Mm. sternohyoidei auf dessen innnere Fläche, und auch hier ist der

Fig. 62 *).



orizontalschnitt des Halses durch den vierten Halswirbel, untere Schnittfläche. 1 Cart. yreoid. 1′ Cart. arytaen. 2 Oesophagus. 3 Vasa vertebr. 4 N. cervicalis IV. Venae vertebr. 6 Rückenmark. 7 V. mediana colli. 8 Schlundmuskeln. 9 Gland. yreoid. 10, 11 Art. und V. thyreoid. sup. 12 R. descendens N. hypoglossi. 13 Carotis communis. 14 V. jugul. int. 15 N. vagus. 16 Ggl. cervicale supr. 17 V. jugul. . 18 Vasa cervic. prof. *Tr* M. trapezius. *Spcp*, *Spcv* M. splenius cap. und cerv. c M. iliocostalis cervicis. *Lgcv*, *Lgcp* M. longissimus cervicis und cap. *Sscv*, *scp* M. semispinalis cervicis und cap. *Scv* M. spinalis cerv. *Mf* M. multifidus. M. interspinalis. *Scc* M. subcutaneus colli. *Scm* M. sternocleidomast. *Stnh*, *Oh* M. rnohyoid und omohyoid. *Stt* M. sternothyreoid. *Scp* M. scalenus post. *Ls* M. levator scapulae. *L* mediale tiefe Halsmuskeln.

*) Nach Nuhn, chirurg. Anat. Taf. IV. Fig. 2.

Raum zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatte [1]) durch Fett ausgefüllt Am unteren Seitentheile des Halses, in der Tiefe der Fossa supraclavicularis füllt das tiefe Blatt den Raum zwischen den am Brustbeine entspringender Zungenbeinmuskeln und dem M. omohyoideus aus, und hier ist es, wo es durch Sehnenfasern vom hinteren Bauche des Omohyoideus verstärkt und mit der Bindegewebsscheide der Halsgefässstämme verwachsen, einen mehr fibrösen Charakter annimmt. Es ist in manchen Fällen besonders deutlich wo die fibrösen Fasern einen bogenförmigen, aufwärts convexen Verlau haben und mit der ersten Rippe eine Querspalte begrenzen, durch welch die Vena subclavia auf die Aussenfläche des Brustkorbes tritt (Fig. 52).

Hinter dem tiefen Blatte der Fascia cervicalis, zwischen ihm und de Fascia praevertebralis liegen, von lockeren Bindegewebsscheiden umschlos sen, in der Mitte Trachea und Oesophagus und zu jeder Seite die grosse Gefäss- und Nervenstämme des Halses (Fig. 62). Die Verbindung des Binde gewebes, welches den Oesophagus umgiebt, mit der Fascia praevertebrali ist locker und kann leicht mit dem Finger zerstört werden. Man erzeug dadurch einen cylindrischen Hohlraum, der in die Brusthöhle, in das Me diastinum posticum hinab führt, vorn vom Oesophagus, hinten von de Wirbelsäule mit ihren Muskeln, zu jeder Seite aber von einem Bindegewebs Septum begrenzt, welches die Scheide der Halsgefässe an die Fascia prae vertebralis befestigt. Diese Befestigung ist sehr stark und in der Rege nicht ohne Hülfe des Messers trennbar.

V. Kopfmuskeln.

V. Kopfmuskeln.

Die Muskeln am Kopfe zerfallen in die des eigentlichen Schädels un des Gesichts.

Die Schädelmuskeln nehmen die Schädeldecke zwischen der obere Nackenlinie und den Supraorbitalrändern ein und erstrecken sich an de Seitenflächen des Schädels bis zum Jochbogen und zum Ohrknorpel hera Die zwischen der Schädeldecke und dem Ohre verlaufenden Muskeln, welch in den Handbüchern als eine Abtheilung der Ohrmuskeln beschrieben z werden pflegen, lassen sich von den Schädelmuskeln nicht trennen, inde wir die eigenen (kleinen) Muskeln des äusseren Ohres in die Eingeweid lehre verweisen.

Die Muskeln des Gesichtes theilen wir jederseits in drei Gruppen: Mu keln der Augenlieder, der Mund-, Nasen- und Kinngegend und der Kief (Kaumuskeln).

Von allen Muskeln des Kopfes sind allein die Kiefermuskeln entschi den von einander und von den übrigen gesondert; die eigentlichen Gesicht

---

[1]) *Spatium intraaponeuroticum suprasternale* Gruber (über das Spatium intraaponeur suprasternale. Petersb. 1867). *Porta spatii intraaponeurot. suprastern.* nennt Gruber ei an der Seitenwand dieses Raumes gelegene Oeffnung, welche in einen über dem Sternalth des Schlüsselbeins und hinter dem Sternalursprung des M. sternocleidomastoideus gelegen Blindsack, *Saccus coecus retrosternocleidomastoideus*, führt. Er enthält Bindegewebe mit Fe den queren Theil der V. subcutanea colli ant., Lymphgefässe und zuweilen Lymphdrüsen.

nuskeln (ich werde unter diesem Namen die Muskeln der zweiten Gruppe ler Gesichtsmuskeln im *weiteren* Sinne des Wortes, die Nasen-, Mund- und Kinnmuskeln, begreifen) fliessen in der Medianlinie von beiden Seiten zu-ammen, und an jeder Seite gehen die Schädelmuskeln in die Muskeln der Augenlieder, die letzteren in die Mundmuskeln, und selbst die Schädel-nuskeln unmittelbar in die Gesichtsmuskeln mit einzelnen Bündeln über. So bilden diese unter der Haut gelegenen und zum grossen Theil in die Haut sich inserirenden Muskelgruppen eine continuirliche Schichte, die sich lurch ihre Verbindung mit dem M. subcutaneus colli auf den Hals fort-etzt und endlich auch mit den ringförmigen Schlundmuskeln so ununter-orochen zusammenhängt, dass sich an diesem oberen Theile des Darmrohres nur künstlich die Grenze des Eingeweide- und Rumpfmuskelsystems be-stimmen lässt.

Am oberen und unteren Ende, auf der Schädeldecke, sowie beim Ueber-gange auf den Hals bilden die Kopfmuskeln eine einfache, platte und dünne Schichte, deren Fasern einen, wenn auch hier und da geneigten, doch im Ganzen verticalen Verlauf haben. Im Gesichte fassen zwei Schichten von m Wesentlichen transversalen Muskelfasern die verticalen zwischen sich. Jedoch ist die Ausbildung dieser Schichten in dem oberen und unteren Theile des Gesichtes, in den Augenlid- und den eigentlichen Gesichts-nuskeln, nicht die gleiche. Am Munde ist die *erste oder oberfläch-iche transversale* Schichte überhaupt nur schwach und nur unter der Haut des Kinnes, der Unterlippe und der unteren Hälfte der Wange ent-vickelt. . Indem ihre Fasern von allen Seiten strahlenförmig gegen den Mundwinkel convergiren, nehmen sie zum Theil eine schräg und sogar eine vertical auf- oder absteigende Richtung an. Einzelne werden somit parallel len Fasern der *zweiten oder verticalen* Schichte, von welchen die unte-en in der Flucht des M. subcutaneus colli und theilweise als unmittelbare Fortsetzung desselben, schräg medianwärts gegen die Unterlippe herauf-gehen, die oberen ebenfalls schräg medianwärts vom medialen Augenwinkel und vom Infraorbitalrande zur Haut des Nasenflügels und der Oberlippe ibsteigen. Die *dritte* Schichte, die *tiefe transversale*, bildet den vesentlichen Theil der queren Muskulatur der Lippen und der Wange. Sie ist es, welche von den Lippen aus in die ringförmige Muskellage des Schlundkopfes sich fortsetzt und demnach unter den Kiefermuskeln weg-geht, während die beiden höheren Schichten äusserlich auf der Fascie der Kiefermuskeln entspringen oder enden. Als tiefste, dem Knochen nächste Lage zerlegt sie sich, nach dem in der Einleitung (S. 16) besprochenen Ge-setze, in eine Reihe von Muskeln, deren jeder mit seinem Ursprunge sich in die Insertion des vorhergehenden anreiht. Aus einer solchen Zerlegung gehen schon, jederseits entsprechend je der vorderen und hinteren Hälfte eines vom Mundwinkel zur hinteren verticalen Mittellinie des Schlundes sich erstreckenden Muskels, der M. buccinator und constrictor pharyngis her-vor, indem die Fasern, mitten zwischen ihrer vorderen und hinteren Endi-gung, an der Infratemporalfläche des Oberkieferbeins, am Hamulus ptery-goideus und am Rande des Unterkiefers Ruhe- und Anheftungspunkte finden. Von der vorderen Hälfte aber, dem Buccinator, scheidet sich abermals am Ober- und Unterkiefer je eine Portion ab, dadurch dass dort die dem oberen,

hier die dem unteren Rande des Muskels nächsten Fasern durch Anwachse an die Kieferknochen unterbrochen werden; das mediale oder vordere Stüc wird alsdann zu einem vom Oberkiefer gegen die Nase, vom Unterkief gegen das Kinn ausstrahlenden Muskel.

Die transversalen Fasern der Augenlider gehören grösstentheils de oberflächlichen Schichte an; zur tiefen Schichte lassen sich nur einige Bün del zählen, welche, bedeckt von der verticalen Faserung des M. frontali am Stirnbeine entspringen. Mit vollkommener Genauigkeit lässt sich übr gens die Unterscheidung der Schichten, namentlich in der Nähe der Inser tion, nicht durchführen, denn es ist eine Eigenthümlichkeit der platten Kop muskeln, dass ihre Bündel nicht nur in Einer Lage einander durchkreuzen sondern auch aus Einer Lage in die andere übergehen.

Die Nerven der platten Kopfmuskeln stammen, wie es scheint, sämmt lich aus dem N. facialis; ob der N. buccinatorius der dritten Schichte mo torische Fasern zuführt, ist zweifelhaft. Die Kiefermuskeln erhalten beson dere Zweige aus dem dritten Aste des Trigeminus.

a. Muskeln der Schädeldecke.

M. epicranius [1]).

a. Muskeln der Schädeldecke. Epicranius.

Unter der behaarten Haut des Kopfes ist eine straffe Bindegewebslage *Galea aponeurotica* [2]), ausgebreitet, welche mit der Beinhaut des Schädel locker und verschiebbar, mit der Cutis aber sehr fest zusammenhängt. I diese Membran strahlen Muskelfasern aus, welche ringsum in der Gegen der Kante, die die Decke und Basis des Schädels von einander abgrenzt und zum Theil an dieser Kante selbst ihren Ursprung nehmen und gerad oder schräg aufwärts gehen. Jede der beiden symmetrischen Hälften de Epicranius zerfällt zunächst durch Unterbrechungen in der Reihe der Muskel ursprünge in drei Abtheilungen: eine vordere, hintere und seitliche; in den Zwischenräumen erstreckt sich die Galea bis an den Rand der Schädeldecke und weiter herab. Die hintere und seitliche Abtheilung werden nochmal in zwei Portionen geschieden, dadurch, dass ein Theil der Muskelfasern sich mit seinem Ursprunge oder seiner Insertion auf den Ohrknorpel versetzt Von der seitlichen Abtheilung entspringt die Mehrzahl am Ohrknorpel; von der hinteren Abtheilung zweigt sich eine verhältnissmässig schmale Portion zum Ohrknorpel ab.

Je nachdem aber die Fasern des M. epicranius mit ihrem unteren Ende am Schädel selbst oder an beweglichen Theilen, wie das Ohr oder die Cu- tis, haften, ändert sich ihre Zugsrichtung; jene ziehen die Galea und mit

---

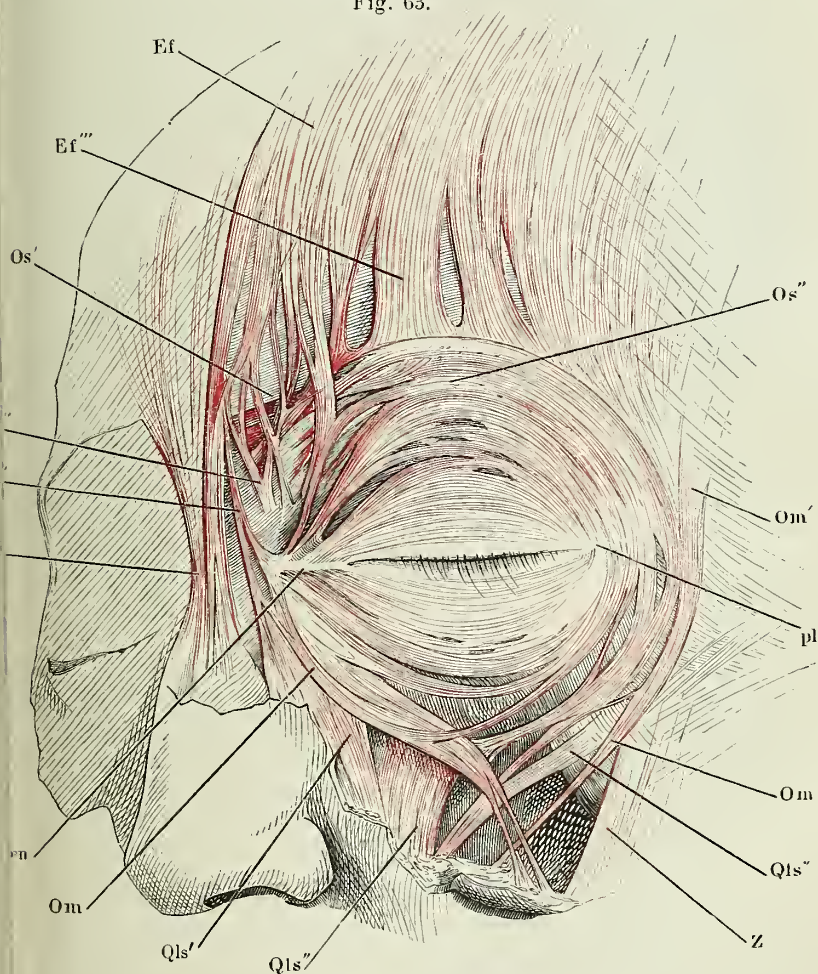
1) *M. cranii cutaneus* Meck. Schädelmuskel, Oberschädelmuskel. Ich nehme diesen Namen in einer weiteren als der gewöhnlichen Bedeutung, nach welcher er nur den Stirn und Hinterhaupttheil unseres Epicranius umfasst, synon. mit *Occipito-frontalis*. Cruveilhier begreift unter *peaucier du crâne* ausser dem Epicranius der Handbücher und den Ohrmuskeln noch unseren M. orbicularis oculi.

2) *Aponeurosis epicrania*, Sehnenhaube.

hr die Kopfhaut abwärts, diese heben ihren unteren Anheftungspunkt zum ;cheitel empor. Den allgemeinen Grundsätzen gemäss müssten also, wie ies auch allgemein üblich ist, jene Muskeln als aufsteigende, diese als abteigende beschrieben, von jenen müsste die Insertion, von diesen der Ursprung in die Galea verlegt werden. Um den Zusammenhang der Muskulaur in das rechte Licht zu setzen, gehe ich von dieser Regel ab und halte ies für um so gerechtfertigter, da in Einer Abtheilung Fasern von beiderlei 'ugsrichtung, am Knochen und in der Cutis entspringende, neben einander orkommen.

Die vordere Abtheilung des M. epicranius, *M. Epicr. frontalis*, [1] Epicr. front.

Fig. 63.



Muskeln der Stirn- und Augengegend. Vgl. S. 151.

[1] *M. frontalis* aut. Stirnmuskel.

entsteht mit einigen schmalen Zacken am Schädel, vom Nasenrücken un vom medialen Augenwinkel, und mit einer breiten Zacke aus der Cutis od vielmehr aus einer fest mit der Cutis verbundenen Fascie längs der Auge braue. Die Nasenzacke (Fig. 63 *Ef*)[1]) besteht aus einer Reihe platt Bündel, welche eins über dem anderen zwischen dem Rande der Apertu pyriformis und der Nasenwurzel vom Nasenbeine aufsteigen und sich, höher sie entspringen, um so mehr lateralwärts wenden. Die unterste Bündel der gleichnamigen Muskeln beider Körperseiten durchkreuzen a der Stirn einander in der Medianlinie; nach unten hängen sie häufig m der Haut der Nasenspitze zusammen. Die Augenwinkelzacke (*Ef''*) begin mit mehreren, durch Gefäss- und Nervenzweige von einander gesondert Spitzen am Stirnfortsatze des Oberkieferbeins, vor der Crista lacrym. an und über dem vorderen Ende des Lig. palpebr. mediale (s. unten). Die ei oder andere dieser Spitzen nimmt Muskelfasern auf, welche aus der Ha des Nasenflügels aufsteigen; die meisten hängen durch einige Fasern, d sie lateralwärts abgeben, mit dem Augenlidmuskel zusammen. Nach d Vereinigung der verschiedenen Ursprünge breitet sich die Zacke aufwär aus; ihre oberflächlichsten Fasern enden grösstentheils nebeneinander in d Haut der medialen Hälfte der Augenbraue, und auch die tieferen, welche a die Stirn hinaufgehen, sind in der Höhe der Augenbraue meistens von ein sehnigen, besonders am hinteren Rande deutlichen Inscription unterbroche Die Augenbrauenzacke (*Ef'''*) enthält ziemlich parallele verticale Faser die sich medianwärts an die Augenwinkelzacke anlehnen, längs des U sprunges aus der Cutis durch aufwärts umbiegende Bündel vom Augenli muskel, mit dem sie sich verflechten, verstärkt werden und ebenso am lat ralen Rande einige von diesem Muskel abgezweigte Fasern aufnehmen. Na der Vereinigung der Zacken durchkreuzen sich ihre Fasern unter spitz Winkeln, und es hängen selbst die gleichnamigen Muskeln beider Körpe hälften mittelst Kreuzung der Fasern in der Medianlinie der Stirn zusamme Um weniges nach oben breiter geworden, setzt sich der M. frontalis in d Gegend des Stirnhöckers mit aufwärts convexem Rande an die Galea a Ausnahmweise gehen einige Bündel zwischen den Augenbrauen in die Ha der Stirn über.

Epicr. temporalis. Von der seitlichen Abtheilung des M. epicranius nimmt die vorde meist schmalere und sehr dünne Zacke, *M. Epicr. temporalis* (Fig. 64) ihren Ursprung sehnig unter der Wurzel des Jochbogens am Rande d knöchernen Gehörganges; sie hängt mit dem knorpligen Gehörgange, m der Kapsel des Kiefergelenkes und mit einem Sehnenbogen zusammen, unt welchem die Vasa temporalia in die Tiefe gehen. Ihre Muskelbündel ve

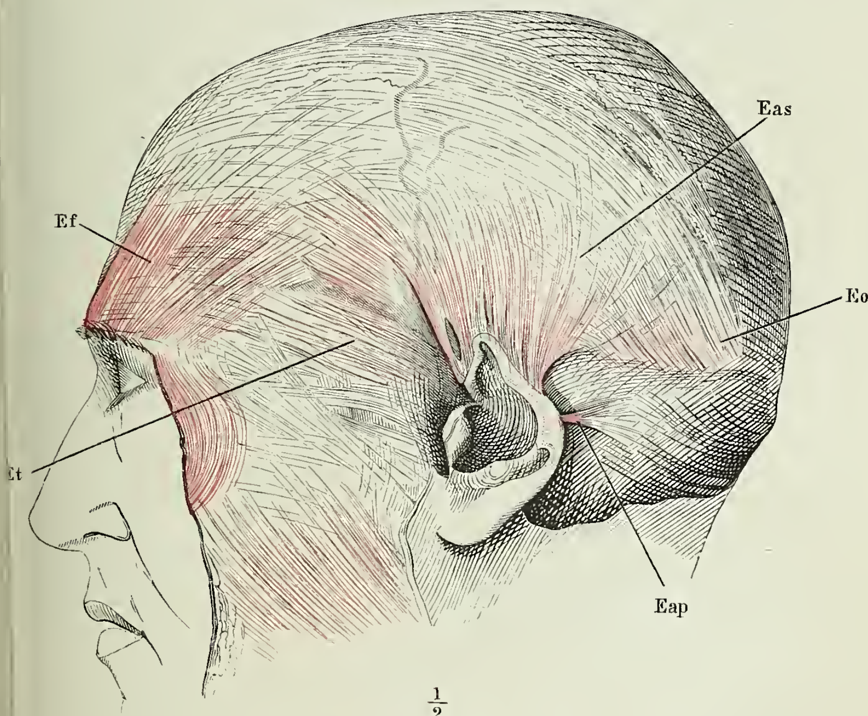
---

1) *M. procerus nasi* Santorini (*obs. anat.* §. 10). *M. dorsalis narium* Arn. *M. p ramidalis* der französischen und englischen Autoren.

2) Der *M. auricularis ant.* s. *attrahens auriculae* bei Albin, Courcelles (*Icon. mu capitis.* Lugd. Bat. 1743. Taf. I. d) und Walther (*Halleri disput. anat.* VI, 61 so wie der *novus musc. conchae proprius* Santorini's (a. a. O. Taf. III. Fig. 4 d) si nach der Lage und dem Verlaufe der Fasern zu schliessen, mit unserem M. e. tempor identisch; die Verbindung mit der medialen Fläche der Ohrmuschel, an welcher, wie von d Autoren angegeben wird, die Sehne enden soll, findet aber nur mittelbar Statt durch allerdings ziemlich festes Bindegewebe, welches den Raum zwischen jenen Muskeln und d Ohrknorpel erfüllt.

laufen parallel vor- und aufwärts; einzelne erreichen den Rand des M. e. frontalis und des M. orbicularis oculi; sie biegen theils am lateralen Rande des Frontalis aufwärts um, theils durchsetzen sie ihn mit den obersten Fasern des Orbicularis und gelangen so bis zur Insertion des letzteren an der Glabella. In starken Körpern schliessen sich die untersten Bündel des

Fig. 54.



Muskeln der Schädeldecke, Profil.

. epicr. temporalis an die obersten des M. subcutaneus colli an, wodurch ch die Muskulatur der Galea als Fortsetzung des letztgenannten Muskels weist. Die oberen Bündel des M. e. temporalis sind in der Regel nicht n dem folgenden Muskel geschieden.

Der *M. (Epicr.) auricularis sup.*[1]) entspringt am Ohrknorpel mit vei Zacken, die sich bald vereinigen, einer schmalen von dem stachel- Epicr. auric. sup.
rmigen Fortsatze am vorderen Rande des Helix und einer breiteren von r Wölbung, die an der medialen Fläche des Ohres entsprechend der Grube ischen beiden Schenkeln des Anthelix sich befindet. Aufwärts an Breite nehmend, geht der Muskel in ungefähr gleicher Höhe mit dem M. frontal und mit gleichfalls convexem Rande in die Galea über.

---

[1]) *M. auricularis sup.* s. *attollens auriculae* nebst dem *M. auricularis ant.* s. *attrahens iculae* aut. *M. auriculo-temporalis* Cruv.

Epicr. auric. post.

Der *M.* (*Epicr.*) *auricularis post.* [1]) gehört der hinteren Abtheilung des Epicranius an und besteht aus einer Anzahl mehr oder minder gesonderter Fascikel, welche am lateralen Ende der oberen Nackenlinie auf der Sehne des M. sternocleidomastoideus entspringen und horizontal vorwärts zur convexen medialen Fläche der Ohrmuschel ziehen.

Epicr. occipit.

Unmittelbar neben dem Ursprunge dieses Muskels oder durch einen Zwischenraum von demselben getrennt, beginnt die Reihe der Ursprünge der Fasern des *M. Epicr. occipitalis* [2]) und setzt sich längs der oberen Nackenlinie bis in die Nähe der Protuberantia occipitalis ext. fort. Sie stellen, indem sie parallel lateral-aufwärts verlaufen, einen platten niederen Muskel von verschoben rhombischer Gestalt dar. Ihren Ursprung am Knochen vermitteln Sehnenfasern von ungleicher Länge; ihr Uebergang in die Galea erfolgt etwa in der Höhe des oberen Randes des Ohres in ebenfalls unregelmässig wellenförmiger Begrenzung durch Sehnenfasern, welche vermöge ihrer parallelen Anordnung und ihres Glanzes sich vor den übrigen Regionen der Galea auszeichnen und sich zum Theil durch die Muskelbündel des M. auric. sup. hindurch bis gegen den Frontalis verfolgen lassen.

Die Galea aponeurotica erstreckt sich demnach continuirlich über den mittleren Theil der Schädeldecke, dringt mit einer schmalen Spitze zwischen die beiden Mm. frontales, mit einem breiten stumpfen Vorsprunge zwischen die beiden Mm. occipitales ein und reicht nur an der Seitenwand des Schädels über den Schläfenbogen hinab bis auf die Wangengegend, um sich mi[t] der Fascia parotidea zu verbinden oder in diese fortzusetzen. An de[m] Schläfenbogen ist sie mittelst eines straffen Bindegewebes angeheftet.

Nach Theile soll der Stirnmuskel gewöhnlich ein äusserstes Muskelbünde[l] vom Process. zygomat. des Stirnbeins erhalten. Cruveilhier beschreibt einen wie ihm schien, beständigen *Musc. auricularis ant. prof.*, welcher, in tiefere[r] Schichte als die vordersten Fasern des M. auric. sup., vom Jochbogen zur äussere[n] Fläche des Tragus gehe.

Der M. auricularis post. erstreckt sich mit seiner Ursprungssehne oft we[it] medianwärts, bis in die Nähe der Protub. occ. ext. Er kann in diesem Falle i[n] der Nähe des Ursprunges wieder fleischig, also zweibäuchig, werden. Oder er ve[r]schmilzt mit den Quermuskelfasern der Nackengegend, welche oben als Variet[ät] des M. subcutaneus colli erwähnt wurden, oder mit dem M. transv. nuchae.

Physiol. Bemerk.

Gemeinschaftlich wirkend, spannen die Muskeln der Schädeldecke die Kop[f]haut an und drücken sie an den Schädel. Ist sie durch den M. frontalis und o[c]cipitalis festgehalten, so kann der M. epicranius temporalis als Spanner der Fasc[ia] temporalis fungiren. Dass er keine Beziehung zum Ohre hat, geht auch aus ein[er] Bemerkung E. H. Weber's hervor, der bei Individuen, die ihre Ohren willkürli[ch] zu bewegen im Stande waren, doch niemals den sogenannten M. attrahens auric[u]lae sich contrahiren sah. Nach Jung (Verh. der naturf. Gesellschaft in Bas[el] VIII., 54) findet übrigens die Contraction der vom Schädel zum Ohre trete[n]den Muskeln stets gleichzeitig Statt und ist nicht sowohl auf Verschiebung d[es] Ohres, als vielmehr auf Erweiterung des Einganges gerichtet.

Der M. frontalis ist der einzige, dem man die Fähigkeit zuschreiben kan[n] die Augenbraue aufwärts zu ziehen; die Haut der Stirngegend wird dabei weg[en] ihrer lockeren Verbindung mit dem Muskel, nicht mit in die Höhe gezogen, so[n]dern in quere Falten gelegt. Um den M. frontalis zur Zusammenziehung in die[s]

---

[1]) *Mm. auriculares postt.* s. *retrahentes auriculae* aut.

[2]) *M. occipitalis* aut.

Richtung zu befähigen, muss die Galea, die als Ursprungssehne dient, durch den M. occipitalis nach hinten festgehalten sein. Darf man annehmen, dass, wenn der M. occipitalis schlaff ist, die Zusammenziehung des Frontalis, nach unten gegen den von Natur stärker befestigten Knochenursprung oder gegen die durch den M. orbic. oculi festgehaltene Augenbraue erfolge? Theile hält es nicht für wahrscheinlich, dass derselbe Muskel zum Aufziehen und zum Herabziehen der Haut der Stirn und also zu Bewegungen benutzt werde, die den physiognomischen Ausdruck ganz entgegengesetzter Leidenschaften gewähren. Duchenne (p. 376) erzielt durch Reizung des M. frontalis an der Stirn nie andere Bewegungen der Stirnhaut, als von unten nach oben, dagegen durch Application des Excitators auf die Nasenwurzel, d. h. auf die Nasenzacke des M. frontalis stets Querfaltung der Haut dieser Region, so dass die Haut der Stirn und des Nasenrückens einander entgegen gezogen wurden. Die oben beschriebene sehnige Inscription der vorderen Zacken des M. frontalis erklärt diese Erscheinung und macht es verständlich, wie die Zusammenziehung der unter der Nasenwurzel gelegenen Fasern ganz unabhängig von der oberen Ausbreitung des Stirnmuskels erfolgen kann.

b. Muskeln der Augenlider.

In den Augenlidern breiten sich zwei Muskeln aus. Der Eine, *Levator palpebrae (sup.)*, zur Erhebung des oberen Augenlides bestimmt, entspringt im Grunde der Augenhöhle und geht an deren Decke vorwärts, um über den Augapfel herab in die Bandscheibe des Augenlides auszustrahlen. Eine genauere Beschreibung desselben folgt später in Verbindung mit den übrigen Muskeln der Augenhöhle. Der andere Muskel, welcher theilweise beiden Augenlidern gemeinschaftlich und, so weit er dem oberen Augenlide angehört, ein Antagonist des erstgenannten Muskels ist, besteht aus transversalen oder schlingenförmig die Augenlidspalte umkreisenden Fasern, deren Contraction die Augenlidränder einander nähert. Es ist der **b. Augenlidmuskeln.**

M. orbicularis oculi [1]).

Dieser Muskel liegt in der Dicke der Augenlider und im Umkreise derselben, allseitig den knöchernen Rand der Augenhöhle überragend, und besteht aus einer continuirlichen Lage von concentrisch um die Augenlidspalte verlaufenden platten, gegen die Augenlidspalte an Mächtigkeit abnehmenden Bündeln, welche ihre Fasern so gegen einander austauschen, dass ein Netzwerk mit langgestreckten Maschen, den längsten Durchmesser parallel dem Faserverlaufe, entsteht. Die Mehrzahl dieser Bündel entspringt in der Gegend des medialen Augenwinkels und kehrt nach einer schlingenförmigen Tour wieder dahin zurück. Der innerste, der Augnlidspalte nächste Theil des Muskels wird aber durch eine sehnige Unterbrechung am lateralen Augenwinkel in eine obere und untere Hälfte geschieden, und von den äussersten Fasern brechen einzelne gleichsam aus dem Kreise aus um sich mit den Schädel- und Mundmuskeln in Verbindung zu setzen: so geben die oberen der vom medialen Augenwinkel her in das obere Augenlid ausstrahlenden Bündel Fasern in den M. frontalis ab; die untersten, vom **Orbic. oculi.**

---

1) *M. orbicularis palpebr.* s. *sphincter palpebr.* nebst dem *M. corrugator supercilii* aut.

medialen Augenwinkel ausgehenden Bündel des unteren Augenlides sende Fasern in die Aufhebemuskeln der Oberlippe oder in die Haut der Wang und treffen hier zusammen und kreuzen sich mit Bündeln, welche vom late ralen Rande des M. orbicularis oculi her, theils aus diesem Muskel, theil neu aus der Fascie der Schläfengegend entspringend, median-abwärt gehen.

Gemäss diesen Verschiedenheiten des Verlaufes kann man am M. orbi cularis oculi drei Portionen unterscheiden, die sich auch am Ursprunge vo einander sondern und einzeln bewegen lassen (Fig. 65. 66). Die innerst Portion, eine besondere für jedes Augenlid, (*M. O. o*) *palpebralis sup* u. *inf.*, liegt in der Dicke der Augenlider und erreicht mit ihrem äussere Rande nicht den Rand der knöchernen Augenhöhle; an sie schliesst sic die schlingenförmige, beiden Lidern gemeinsame Portion, *M.* (*O. o.*) *orbitali* welche den Rand der Augenhöhle nach allen Seiten überragt; unter der Namen eines *M.* (*O. o.*) *malaris* begreife ich die äusserste und unterst dem unteren Augenlide eigenthümliche Portion, die den Uebergang zu Muskulatur der Lippen vermittelt. Die dem M. malaris entsprechend äusserste Portion des oberen Augenlides wurde bereits mit dem M. frontali beschrieben.

Da man die beiden medialen Enden der Mm. palpebrales als Ursprüng von Muskeln anzusehen hat, die sich in der Gegend des lateralen Augen winkels inseriren, so empfiehlt es sich, auch vom M. orbitalis den oberen un unteren Ansatz am medialen Augenwinkel als Ursprünge je einer oberen un unteren Portion, eines *M. Orb. sup.* u. *O. inf.*, aufzufassen, die am latera len Augenwinkel in einander umbiegen; am M. mal. aber stellen sowohl da mediale, als das laterale Ende Ursprünge dar, und die Insertionen der ein ander entgegenziehenden Fasern finden sich in der Wangengegend. Natür lich rücken die medialen Ursprünge jeder Portion um so weiter lateralwärt je näher dem Augenlidrande die Abtheilung liegt; in demselben Maass nähern sich einander auch in verticaler Richtung die Ursprünge der innere und mittleren Portion; die des M. palpebralis decken einander theilweise; d äussersten des M. orbitalis stehen um mehr als Fingerbreite von einander a

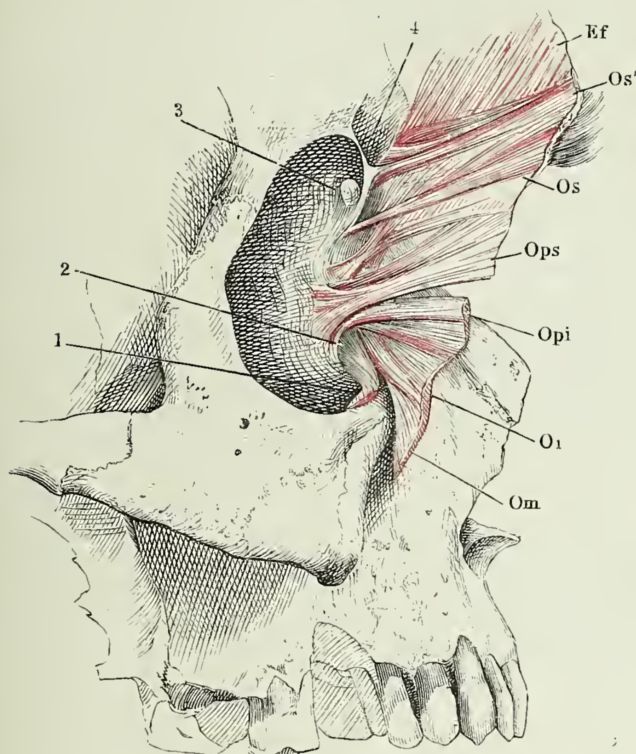
Orbic. palpebr. Die *Mm. palpebrales* [1]) entspringen von der oberen Hälfte der Crist lacrymalis posterior [2]) und von einem halbmondförmigen Sehnenboge

[1]) *M. orbicularis internus* s. *palpebralis* aut.

[2]) Der Thränenbeinursprung wird unter dem Namen Horner'scher Muskel, *M. sac lacrymalis* s. *tensor tarsi* als ein besonderer Muskel aufgeführt, der am medialen Auge winkel ende. Henke (Archiv für Ophthalm. Bd. IV, Abthl. 2, S. 70; Bd. V, Abthl. S. 133. Wecker, traité des maladies des yeux. Paris 1864, I, 539) beschreibt die v der Crista lacrymalis post. und die vom Lig. palpebr. mediale entspringenden Fasern a zwei gesonderte Muskeln, *M. lacrymalis post.* u. *ant.*, von denen der erste sich auf d Tarsaltheil des Augenlids beschränken, der andere am oberen Augenlid über dem Tars zwischen diesem und dem M. orbitalis verlaufen soll. Nach A. Weber (Monatsbl. f Augenheilk. I, 63) erreicht ein Theil des sogenannten Horner'schen Muskels, vielleic unter Kreuzung der oberen und unteren Fasern, schon an den Thränenröhrchen sein En der Rest theilt sich in einen oberen und unteren Strang, deren jeder, sich allmälig v breiternd, den Orbitalrand des Tarsus des betreffenden Augenlids deckt; die dem frei Rande des Lides nächsten Fasern leitet Weber von den die Thränenröhrchen begleitend sehnigen Fortsätzen des Lig. palpebr. mediale und von den Thränenröhrchen selbst ab.

ig. palpebr. mediale m. (Fig. 66)[1]), welcher über die obere Spitze des 'hränensackes hinzieht mit horizontalen Flächen, den concaven Rand medianärts gerichtet und mit der Wand des Thränensackes verwachsen, den conexen, wulstigen Rand seitwärts gekehrt, mit der Einen, hinteren Spitze am

Fig. 65.



ofilansicht des Schädels; die Augenhöhle entleert, die Augenlider in der Nähe des melen Augenwinkels vertical durchgeschnitten, das mediale Ende nach vorn umgeschlagen d von der Augenhöhlenfläche präparirt. 1 M. obliq. bulbi inf., am Ursprunge abschnitten. 2 Thränensack. 3 Ansatzstelle der Trochlea. 4 Ligament, welches die Incisura supraorb. schliesst. *Ef* M. epicran. front.

ıränenbeine, mit der anderen, vorderen, am Nasenfortsatze des Oberkieferins angewachsen. Der M. palpebr. sup. ist am Thränenbeinursprunge der

---

1) Unter dem *Lig. palpebrale int.* (*Tendo palpebrarum* Quain-Sharpey) verstand man her und verstehen auch Henke (a. a. O.) und R. Maier (über den Bau der Thränengane. Freib. 1859, S. 43) den vorderen Schenkel dieses Bogens, der sich, wenn man die ut der Augenlider lateralwärts spannt, vom medialen Augenwinkel gegen die Nase ereckt. Henke behauptet, dass das genannte Band lateralwärts im Winkelpunkt der Lidılte ende, einige feine Fasern gegen die Caruncula lacrymalis sendend; Maier lässt von n lateralen Ende im Winkel der Lidspalte drei Sehnenfortsätze ausgehen, von denen der ere und untere gegen das mediale Ende der Tarsi ziehen, indess der mittlere, stärkste, in Caruncula lacrymalis ausläuft. Cruveilhier nennt den vorderen Schenkel *Tendon ect du muscle orbiculaire*, den hinteren Schenkel *Tendon réfléchi* desselben Muskels.

oberflächlichere, und bedeckt fast vollkommen die laterale Fläche des M. pal pebr. inf. (Fig. 65); vom Rande des Lig. palpebr. entspringen die Fasern beide Muskeln unmittelbar übereinander und weichen unter spitzen Winkeln aus einander. Die Thränenbeinursprünge setzen sich fast horizontal in den den Augenlidrande zunächst gelegenen, etwas wulstigen Theil des M. palpe bralis [1]) fort; die vom Lig. palpebr. stammenden Fasern entfernen sich un so weiter vom Rande des Augenlides, je näher dem medialen und vordere Ende des Bandes sie entspringen (Fig. 65). Eine Anzahl der dem Augen lidrande nächsten Bündel [2]) begiebt sich hinter dem Tarsus zwischen de Haarbälgen und Drüsen zur Schleimhautfläche des Augenlidrandes und er reicht nicht den lateralen Augenwinkel; alle übrigen Fasern des obere und unteren Augenlides treffen am lateralen Augenwinkel unter spitze Winkel und in einer horizontalen Linie in dem *Lig. palpebr. laterale* zu sammen, einem nicht genau umschriebenen, aus einer grösseren oder ge ringeren Zahl paralleler Faserbündel bestehenden Bande, das sich zwische der lateralen Commissur der Augenlider und dem Rande oder dem vorder Theile der lateralen Wand der Augenhöhle horizontal ausspannt (Fig. 66

Orbic. orbit. Der *M. orbitalis* [3]) des oberen Augenlides entsteht mit einer Reih platter Zacken, theils über, theils hinter dem Orbitalursprunge des M. fro talis. Die unterste Zacke haftet am Lig. palpebr. med. dicht über dem M palpebr.; indem ihre Fasern aus der Augenhöhle hervortreten, ordnen s sich so, dass die hintersten sich dem Rande des M. palpebralis zunächst a schliessen. Zwei bis vier schmale Zacken nehmen den Supraorbitalra von der Gegend der Fossa trochlearis bis zur Incisura supraorbitalis ei Dicht über diesen und weiter medianwärts von der Glabella des Stirnbei kommen zwei bis drei platte Zacken [4]), die einander theilweise dergest decken, dass sie je weiter hinauf, um so tiefer liegen und um so me aus einem sanft ansteigenden in einen transversalen Verlauf übergeh (Fig. 65. 66. *Os'*). Alle Zacken des oberen M. orbitalis geben, wie erwäh Fasern in den M. frontalis ab; die von der Glabella stammenden setz bündelweise zwischen den Fasern der Augenbrauenzacke des M. fronta hindurch; einige enden an der Haut der Augenbraue (*Os''*). Die meist aber setzen sich um den lateralen Augenwinkel herum in den M. orbita des unteren Augenlides fort.

Der Ursprung des *M. orbitalis inf.* nimmt den unteren Rand der Augc höhle vom Lig. palpebr. med. bis zum lateralen Rande der Crista lacryma und den an den Infraorbitalrand angrenzenden Theil der vorderen Wa des Thränensackes ein (Fig. 65).

Mittelst eines sehr straffen Bindegewebes, welches bei dem gering Maass der Kräfte, die zur Dehnung desselben verwendbar sind, als vollko men unnachgiebig betrachtet werden darf, ist der laterale Theil des M. bitalis auf der Fascia temporalis ausgebreitet und an dieselbe angeheftet.

---

[1]) *M. ciliaris* Riolan.

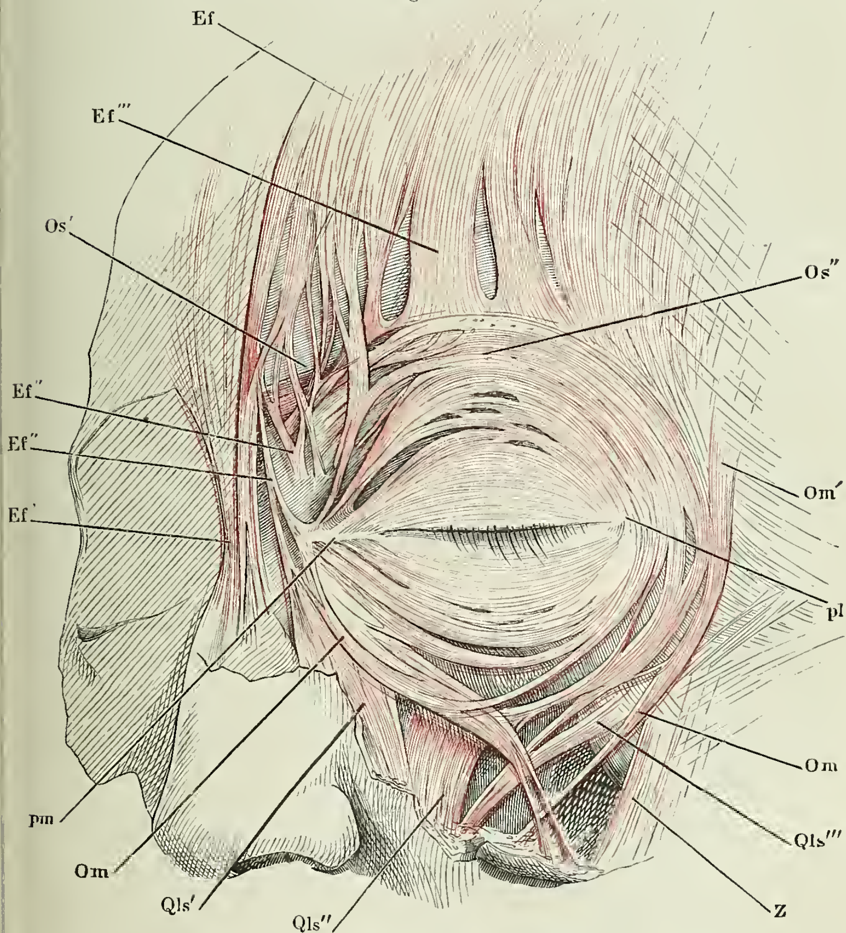
[2]) *M. subtarsalis* Moll (*Bijdragen tot der anatomie en physiologie der oogleder. Utr* 1857. p. 9).

[3]) *M. orbicularis ext. s. orbitalis* aut.

[4]) *M. corrugator supercilii* aut. *Sourcilier* Cruv.

Der *M. malaris* entspringt medialerseits vom Nasenrücken neben der vorderen Insertion des Lig. palpebr. med. und vom Infraorbitalrande unter dem M. orbitalis inf., lateralerseits aus dem M. orbitalis und neben dessen lateralem Rande über dem Schläfenbogen von der Galea (Fig. 66 *Om'*). Die Fasern gehen von beiden Ursprüngen bogenförmig in einander über; einzelne inseriren sich, unter stumpfem oder spitzem Winkel convergirend und einander durchkreuzend, in der Haut der Wange in grösserer oder geringerer Entfernung unterhalb des Augenhöhlenrandes. Vom lateralen Ursprunge gehen beständig einige Bündel [1]) am lateralen Rande der Jochbeinzacke des M. quadr. labii sup. in die Haut der Oberlippe über, und oft Orbic. malaris.

Fig. 66.



Muskeln der Stirn- und Augengegend. Vgl. S. 143. *Z* M. zygomaticus. *Qls'* Infraorbitalzacke, *Qls''* Jochbeinzacke des M. quadratus labii sup.

---

[1]) *Perpetuus lacertulus ab imo orbiculari* Santorin.

vertreten diese Bündel, indem sie an Zahl zunehmen, die letztgenannte Muskelportion.

Die laterale Portion des M. malaris kann bis zum Nasenflügel herüberreichen. Häufig giebt sie dem M. zygomaticus einige Bündel ab. Vom lateralen Rande der Augenhöhle sah ich einige zarte Muskelfasern längs dem Lig. palpebrale laterale in die beiden Mm. palpebrales ausstrahleu. Moseley (Monthly Journ. 1853. Decbr. p. 581) fand an mehreren Köpfeu einen Muskel, der iu der Augenhöhle vom Jochbein vor der Naht dieses Knochens mit dem Orbitalflügel entspringt und sich in der Bindegewebsmasse des lateraleu Augenwinkels verliert.

Physiol. Bemerk. Die Mm. palpebrales haben im erschlafften Zustande einen in doppeltem Sinne bogenförmigen Verlauf; die Fasern des oberen Augenlides sind durch die Wirkung des Levator palpebrae aufwärts convex, die Fasern des unteren Augenlides durch ihre eigene Schwere, wenn auch in sehr geringem Grade, abwärts convex, und beide durch die Spannung, die ihnen der Augapfel ertheilt, vorwärts convex. Der Effect ihrer Zusammenziehung ist also zunächst Senken des oberen, geringes Aufsteigen des unteren Augenlides und Druck auf die Oberfläche des Augapfels. Da ein Theil des Inhaltes der Augenhöhle, das Blut in den Gefässen, flüssig und verdrängbar ist, so kann ein Druck auf den Augapfel denselben tiefer in die Augenhöhle drängen, so wie eine Lähmung der Mm. palpebrales das Vortreten desselben begünstigen, und so ist der Contractionsgrad dieser Muskelu vielleicht nicht ganz ohne Einfluss auf deu Füllungszustand der Blutgefässe des Augapfels und der Augenhöhle.

Wegen der straffen Anheftung des lateralen Theiles der Mm. palpebrales und des M. orbitalis, die einer Anheftung an Knocheu gleichkommt, muss die Zusammenziehung dieser Muskeln nothwendig mit eiuer Spannung, d. h. mit einer Vermehrung der Wölbung des Lig. palpebr. mediale verbunden sein, und da diesem Ligament die vordere oder laterale Wand des Thränensackes folgt, so bedingt die Contraction der Augenlidmuskeln, schon beim Augenlidschlag, eine Erweiterung des Thränensackes, mittelst welcher die im medialeu Augenwinkel angesammelte Flüssigkeit angesogen wird. Gegen Theile (S. 30) muss ich nach meinen Erfahrungen behaupten, dass der M. palpebr. inf. sich unabhängig von dem entsprechenden Muskel des oberen Augenlides zusammenziehen kann; indem er das untere Augenlid hebt, zieht er es zugleich etwas gegen die Nase, und der untere Thränenpunkt steigt schräg medianwärts auf. Ich glaube hierin die Wirkungen einiger Fasern zu erkennen, welche, wie mir dies auch am oberen Augenlide vorkam, schon in der Nähe des medialen Augeuwiukels sich in der Haut des Augenlides endigen.

Die Contraction der in der Haut endenden Fasern des M. frontalis und orbitalis prägt sich am Lebenden sehr deutlich aus durch einige Grübchen über dem medialen Drittel der Augenbraue und durch die von denselben schräg lateralwärts aufsteigenden Falten. So wie diese Falten sich bilden, wird zugleich die ganze Augenbraue median- und abwärts gezogen und das eigeutliche obere Augenlid tiefer unter den Wulst, der es beschattet, versteckt. Die Contraction der unteren Hälfte des M. orbitalis schiebt das untere Augenlid aufwärts. Die Contraction des M. malaris, welche gauz selbständig erfolgen kann, hebt die Wange und vertieft die Furche, welche das untere Augenlid und die Wange gegeu einander abgrenzt. Der Zusammenhang des lateralen Ursprunges dieses Muskels mit dem M. quadrat. lab. sup. giebt Anlass, dass sich bei der Erhebung der Wange, zum Blinzeln, auch die Insertion des letztgenannten Muskels in der Oberlippe bemerklich macht. Die gleichzeitige Erhebung des Muudwinkels mag bei Vielen eine angewöhnte oder vielmehr nicht abgewöhnte Mitbewegung, manchmal aber auch die Folge einer Verbindung des M. malaris mit dem zygomaticus sein. Wenn Fascikel des M. malaris sich tiefer unten in die Haut der Wange einpflanzen, so verräth sich dies durch die Entstehung des Wangengrübchens bei den Zusammenziehungen des Muskels.

c. Gesichtsmuskeln.

α. Erste Schichte.

Sie bildet in seltenen Fällen, bei muskulösen Individuen, ein continuir-hes Blatt unmittelbar unter der Cutis, dessen Fasern convergirend vom rderen Ende des Jochbogens, vom hinteren Rande des Astes und vom teren Rande des Körpers des Unterkiefers und selbst von der Haut des nnes und der Unterlippe gegen den Mundwinkel zusammentreten. In der gel aber ist diese Schichte in drei, zum Theil schmächtige, durch Zwischen-ume getrennte Muskeln zerfallen. c. Gesichtsmuskeln. α. Erste Schichte.

1. *M. zygomaticus* Z[1]).

Platt cylindrisch, entspringt kurzsehnig vom oberen Rande des Joch-gens in der Gegend der Naht des Proc. zygomatic. des Schläfenbeins mit d Wangenplatte des Jochbeins, geht zuerst dicht auf dem Masseter, dann er dem Fette, welches die Grube unter dem Tuber zygomaticum (*Fossa razygomatica*) ausfüllt, schräg abwärts gegen den Mundwinkel. Die Fa-sn, die sich auf diesem ganzen Wege spitzwinklig verflechten, weichen i der Nähe des Mundwinkels in zwei Lagen auseinander, zwischen wel-n sich ein von glattem Bindegewebe ausgekleideter Canal für die Vasa ialia superiora befindet. Die Fasern beider Lagen durchkreuzen sich am ndwinkel mit Fasern des M. caninus und triangularis; einige biegen den lateralen Rand des letztgenannten Muskels um, andere gelangen die Tiefe und schliessen sich den in die Lippe eintretenden Fasern des buccinator an, die meisten enden in der Haut der Ober- und Unterlippe nt am Mundwinkel und in einem Sehnenstreifen, der sich von der Com-sur der Lippen einige Linien weit seitwärts erstreckt. 1. Zygomat.

2. *M. risorius* R[2]).

Besteht aus einigen zusammenhängenden oder vereinzelten, mitunter zarten Bündeln, welche vor dem hinteren Rande des Unterkieferastes der Fascia parotidea entspringen und über den M. subcutaneus colli veg, die Ausstrahlung desselben unter spitzem Winkel kreuzend, conver-nd zum Mundwinkel verlaufen (Fig. 67). Wenn sie sich nicht in ihrer zen Länge an den oberen Rand des M. triangularis anschliessen, so ver-ten sie sich doch an der Mundwinkelinsertion mit ihm und verhalten wie ein querer Kopf desselben. 2. Risorius.

---

1) *M. zygomaticus maj.* aut.

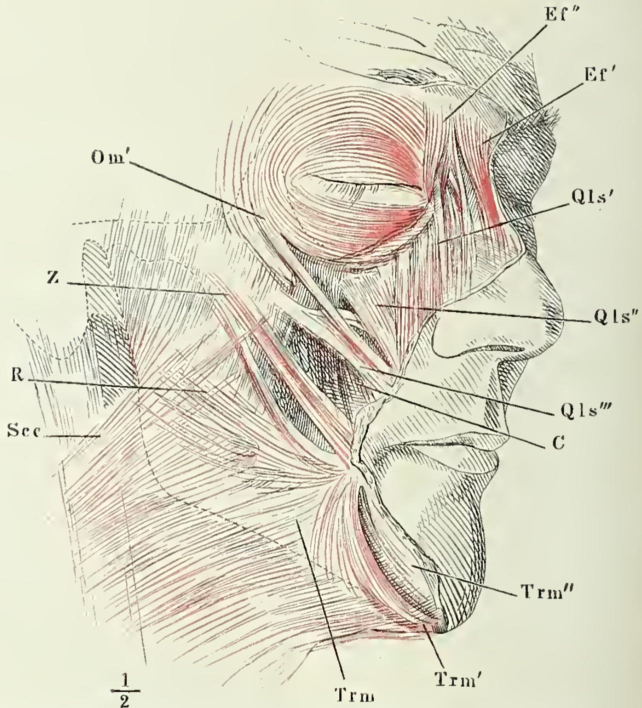
2) *M. risorius* Santorini (*Obs. anat.* §. 34) und Theile. Der *M. risorius* der en Autoren ist ein Theil des M. subcutaneus colli, s. o.

3. *M. triangularis (menti)* **Trm** [1]).

3. Triangularis.

Der wesentlichste und beständigste Theil dieses Muskels besteht einer Reihe von Zacken, welche vom Kinn bis zur Gegend der hinte Backzähne am unteren Rande des Unterkiefers zwischen der Insertion M. subcut. colli und dem Ursprunge des M. quadr. menti entspringen (Fig.

Fig. 67.



Gesicht, fast Profil. Der M. malaris am medialen und lateralen Ursprunge abgeschni am medialen aufwärts umgeschlagen. *Om'* Zacke des M. malaris zum M. quadrat. sup. (*Qls*). *Ef' Ef''* Nasen- und Augenwinkelzacke des M. frontalis. *C.* M. canin *Z* M. zygomat. *R* M. risorius. *Scc* M. subcut. colli.

Die Zacken kommen zwischen Lücken des M. quadratus menti an die O fläche und fügen sich alsbald zu einem dünnen Blatte aneinander, das Quadratus bedeckt und durch straffes Bindegewebe sehr fest an dense angeheftet ist. Indem die Fasern gegen den Mundwinkel convergiren, len sie ein Dreieck dar, dessen Basis dem Kieferrande, dessen Spitze Mundwinkel entspricht, von dessen Seiten die vordere concav, und s rückwärts, die hintere convex vorwärts geneigt ist (Fig. 67).

1) *M. depressor anguli oris* s. *depressor labiorum comm. M. triangularis menti. M ramidalis menti.* Langenb.

An den hinteren Rand dieses Muskels schliessen sich continuirliche oder zerstreute Bündel, die ihn mit dem Risorius in Verbindung setzen; an den vorderen (medialen) Rand schliessen sich zunächst Fasern, welche in die entsprechenden Fasern des gleichnamigen Muskels der anderen Seite in der Mittellinie übergehen, eine Schleife bildend, die unter dem Kinn vorüber von einem Mundwinkel zum anderen zieht und von unten her die Insertion der medialen gekreuzten Fasern der Mm. subcutanei colli deckt (Fig. 67 *Trm'*). Weiter medianwärts folgt noch eine meist sehr zarte Faserlage, die vom Mundwinkel aus in die Haut des Kinnes ihrer Seite ausstrahlt (*Trm''*) [1]).

Am Mundwinkel setzen sich die Fasern des Triangularis theilweise, wie erwähnt, längs dem lateralen Rande des M. zygomaticus zu dessen Ursprunge fort; theilweise kreuzen sie sich mit den Fasern des M. zygomaticus, um in die Haut der Oberlippe auszustrahlen; zum grössten Theil inseriren sie sich von unten an das Ligament der Lippencommissur, welches auch den M. zygomaticus aufnimmt.

Aus der Lage der unter dem Kinn vereinigten schleifenförmigen Fasern des M. triangularis erklärt sich die Entwickelung des Doppelkinns. Die Fettanhäufung in der Submaxillargegend reicht nur bis zum hinteren Rande der Schleife.

Zuweilen ist sie in der Mitte sehnig, andere Male zerfällt sie, indem sie beiderseits an den Kieferrand anwächst, in drei Theile, zwei paarige, die sich nicht vor den übrigen Fasern des M. triangularis auszeichnen, und ein unpaares, quer in dem Winkel, in welchem die Ränder beider Unterkieferhälften vorn zusammenstossen, von Einer Seite zur anderen verlaufendes Muskelchen. Dies ist der von Santorini (Obs. anat. p. 27) zuerst beschriebene *M. transversus menti* (*Faisceau sous-symphysien* Cruv.).

β. Zweite Schichte.

1. *M. quadratus labii superioris* m. *Qls.*

Besteht aus drei, am Ursprunge mehr oder minder deutlich gesonderten Zacken, welche vom medialen Augenwinkel und dem unteren Rande der Augenhöhle convergirend abwärts in die Haut des Nasenflügels und der Oberlippe sich begeben. β. Zweite Schichte. 1. Quadr. lab. sup.

Die mediale oder Augenwinkelzacke, *Caput angulare* [2]) (Fig. 67. *Qls*) beschränkt sich bei schwach ausgebildeter Muskulatur mit ihrem Ursprunge auf die obere Spitze des Stirnfortsatzes des Oberkieferbeins, wo sie aus dem Winkel zwischen der Nasen- und Augenwinkelzacke des M. frontalis platt hervortritt, mit der letzteren fast immer durch einzelne Bündelchen zusammenhängend, die sich aus Einem Muskel in den anderen fortsetzen. Nicht selten erhält diese Zacke einen zweiten tieferen und weiter medianwärts entspringenden Kopf vom Nasenrücken, der mit dem unteren Rande an den oberen Rand einer ähnlichen Zacke des M. caninus grenzt.

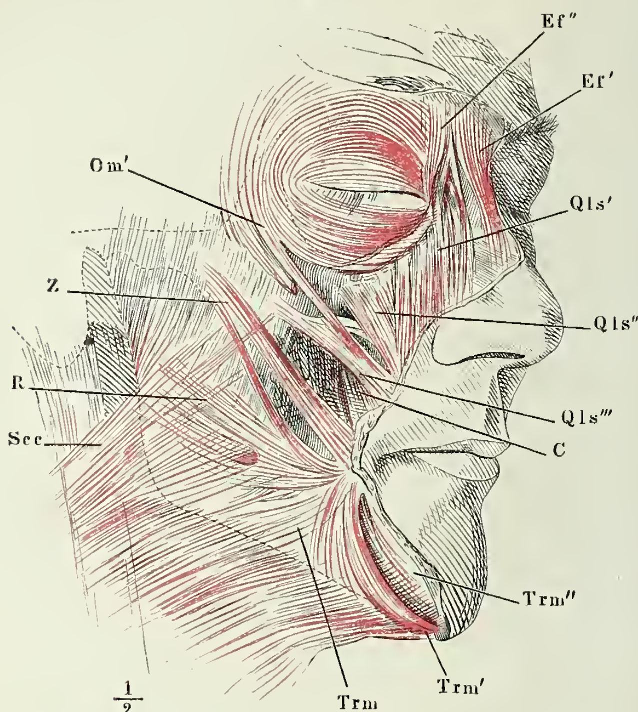
---

1) *Corrugator* s. *Protrusor labii inf.* Santorini (*Observ. annat.* §. 31). *Muscle triangulaire interne* Cruv.

2) *M. levator (communis) labii superioris alaeque nasi* aut. *M. pyramidalis* s. *pyramidalis narium* Santorini. *Releveur superficiel* Cruv.

Die Fasern der Augenwinkelzacke verlaufen steil lateralabwärts und ende in der Haut des Seitentheils des Nasenflügels und des an den Nasenflüg grenzenden Theiles der Oberlippe oder vielmehr der Wange [1]).

Fig. 68.



Gesicht, fast Profil. Der M. malaris am medialen und lateralen Ursprunge abgeschnitt am medialen aufwärts umgeschlagen. *Om′* Zacke des M. malaris zum M. quadrat. la sup. *Ef′ Ef″* Nasen- und Augenwinkelzacke des M. frontalis. *Trm* M. triangula *Z* M. zygomat. *R* M. risorius. *Scc* M. subcutan. colli.

Die mittlere oder Infraorbitalzacke, *Caput infraorbitale* [2]) (*Ql* entspringt, bedeckt vom unteren Rande des M. orbicularis oculi, breit u platt an der vorderen Fläche des Körpers des Oberkieferbeins und dess Processus zygomatico-orbitalis längs einer rauhen Linie unter dem Inf orbitalrande, welche lateral-abwärts über das Foramen infraorbitale u weniges hinausreicht und, der Naht zwischen Oberkiefer- und Jochbein f

[1]) Krause trennt die Nasen- und Wangeninsertion als *M. levator alae nasi* u. *levator labii sup. minor.* H. Meyer will ebenfalls den dem Nasenflügel angehörigen T des Muskels, *M. levator alae narium major* s. *posterior*, von dem in die Oberlippe treten Theil geschieden wissen und zieht den letzteren mit dem *Levator labii sup. propr.* a zusammen. Diese Art der Scheidung ist nicht einmal physiologisch gerechtfertigt, da Nasentheil des Caput angulare nie ohne den Wangentheil sich zusammenzieht.

[2]) *M. levator labii sup. proprius* aut. *M. lev. l.* s. *major* Krause. *M. incisorius* S torini. Die Nasenwinkel- und Infraorbitalzacke zusammen stellen Winslow's *M. i sivus lateralis* dar. *Releveur profond* Cruv.

gend, sich abwärts senkt. Die Fasern steigen steil median-abwärts und befestigen sich, die medialen hinter der Insertion des Caput angulare versteckt, n die Haut des Nasenflügels und der Oberlippe. Zuweilen geht eine Zacke lieses Muskels fast quer herüber zum oberen Rande des Nasenflügels.

Die laterale oder Jochbeinzacke, *Caput zygomaticum*[1]), ist ein chmaler platter Muskel, welcher auf der Höhe des Tuber zygomaticum, vor ler Gesichtsöffnung des Can. zygomatico-facialis, entspringt und gewöhnlich lurch einige Bündelchen vom M. malaris verstärkt (oder auch durch diesen rsetzt) schräg medianwärts zur Haut der Oberlippe geht, um sich neben em Caput infraorbitale in dieselbe zu verlieren (*Qls'''*). Er geht zuweilen nit einigen Fasern unter der Infraorbitalzacke in den M. buccinator über.

In Köpfen mit stark ausgebildeten Muskeln schwinden die Zwischenäume zwischen den Zacken; die Augenwinkelzacke erstreckt sich längs em Infraorbitalrande so weit, als die Ursprünge des M. orbicularis oculi so in dem abgebildeten Falle Fig. 68); die Infraorbitalzacke erreicht unter er Augenwinkelzacke den Stirnfortsatz des Oberkiefers; die Jochbeinzacke ann sich mit einem Theile ihrer Fasern gleich hoch oben an die Infraorbialzacke anlegen; sie kann sogar an der vorderen oder hinteren Fläche der etzteren bis zum Nasenflügel hinüberreichen.

Deshalb ist der M. levator labii sup. propr. aut. und selbst zuweilen der M. ygomaticus eben so gut gemeinschaftlicher Heber des Nasenflügels und der Oberppe, wie der M. levator communis aut. Beide können genau dieselbe Breite der nsertion haben und der Unterschied ihrer Wirkung besteht nur darin, dass der ine den Nasenflügel und die Lippe lateral-aufwärts, der andere sie median-aufärts hebt, vorausgesetzt, dass sie isolirt zu wirken und nicht vielmehr durch leichzeitigen Zug Nasenflügel und Lippe gerade aufzuheben bestimmt sind. Physiologische Bemerkungen.

2. *M. caninus* C[2]).

Entspringt kurzsehnig, platt aus der ganzen Breite der Fossa maxilaris unter dem Foramen infraorbitale, vom M. quadratus labii sup. verleckt. Der Raum zwischen beiden Muskeln wird durch Fett, sowie durch ie aus dem Foramen infraorbitale hervortretenden Gefäss- und Nervenweige ausgefüllt. Da der M. caninus, um zum Mundwinkel zu gelangen, erade oder in geringem Maasse lateralwärts abweichend abwärts geht, so ommt er in der Nähe seiner Insertion am lateralen Rande des M. quadrat. s., zwischen ihm und dem M. zygomaticus, zu Tage (Fig. 68). Ein Theil einer Fasern tritt, wie erwähnt, zwischen den Fasern des M. zygomaticus indurch an die Oberfläche und endet in der Haut oder setzt sich in Bündel es M. triangularis fort; die anderen heften sich dem M. triangularis gegenber, an das vom Mundwinkel lateralwärts ausgehende Ligament; nur wenige mischen sich der Muskulatur der Unterlippe bei. 2. Caninus.

Fast constant erhält der M. caninus am medialen Rande eine schmale acke, welche am Proc. frontalis des Oberkiefers, dicht unter dem Caput ngulare des M. quadratus l. s. und öfters genau mit diesem verwachsen

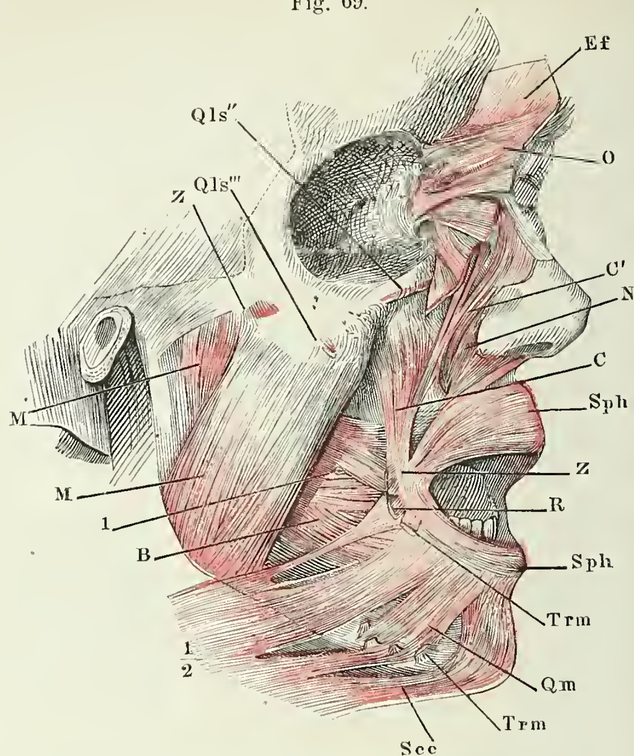
---

1) *M. zygomaticus minor* aut.

2) *M. levator anguli oris* s. *levator labiorum communis*.

ihren Ursprung nimmt (Fig. 69 *C'*); nicht selten tritt weiter abwärts ei zweite, breitere, fleischig auf dem knöchernen Rücken und selbst auf de

Fig. 69.



Gesicht, fast Profil, die Augenhöhle entleert, der M. orbicularis oculi (*O*) nebst dem frontalis (*Ef*) zurückgeschlagen (vgl. Fig. 65). *ZZ* Ursprung und Insertion des M. gomat. *R* M. risorius, Insertion. *Trm Trm* Ursprung und Insertion des M. triangula *Qls''*, *Qls'''* Caput infraorbit. und zygomaticum des M. quadrat. labii sup. am Ursprun abgeschnitten. *C* M. caninus. *B* M. buccinator. 1 Ausführungsgang der Parotis, am E tritt in den Muskel abgeschnitten. *Sph* Sphincter oris. *N* M. nasalis. *M*, *M'* oberflä liche und tiefe Portion des M. masseter. *Scc* M. subcut. colli.

häutigen Theile der Nase entspringende Zacke hinzu, die sich mit dem u teren Rande an den oberen Rand des M. nasalis anlehnt und auf die bei Beschreibung des letztgenannten Muskels zurückkomme.

3. *M. quadratus menti* Qm [1]).

3. Quadr. menti.

Den zwei Muskeln oder drei Schichten (da der M. quadratus labii s aus zwei Schichten besteht), welche am Oberkiefer zur Haut der Lippe u zum Mundwinkel absteigen, entspricht am Unterkiefer ein einziger Musl welcher dünner, aber breiter, zur Haut der Unterlippe und des Mundwink

[1]) *M. depressor labii inferioris.*

raufgeht (Fig. 69). Es ist der M. quadratus menti, welcher im Wesentlichen hon mit dem M. subcutaneus colli, dessen Fortsetzung er ist, beschrieben ırde. Zwar ist die Trennung gerechtfertigt durch die Unterbrechung am nterkiefer, wo die vom Brustkorbe heraufziehenden Fasern als Subcutaneus lli enden, um als Quadratus menti weiter zu gehen. Aber man muss zu m letztgenannten Muskel auch Fasern zählen, welche vom Brustkorbe aus beiden Seiten der am Unterkieferrande entspringenden und zum Theil s oberflächlichere Schichten ununterbrochen ihren Weg zum Mundwinkel ıd zur Haut der Unterlippe fortsetzen.

Im Gesichte angelangt, giebt die zum Mundwinkel ziehende Portion des . subcutaneus (oder quadratus) oberflächliche Fasern in die Haut und fe, die sich der Faserung des M. buccinator beigesellen; die medianwärts lgende Portion befestigt sich grösstentheils in die Haut zwischen dem then Lippenrande und der Querfurche, die das Kinn von der Unterlippe heidet. Einige in die Tiefe dringende Bündel, die sich an den M. mentlis der entgegengesetzten Seite anlegen und ihn bis zu seinem Ursprunge gleiten, werde ich in Verbindung mit diesem Muskel wieder erwähnen.

Durch Zusammenziehung des M. subcutaneus colli und quadratus menti wird ganze Lippe herabgezogen und zugleich ausgebreitet und an den Kiefer andrückt. Um dem Munde die aufwärts convexe Form zu geben, welche Hochıth und Verachtung ausdrücken, kommt es aber nicht sowohl auf Depression r Mundwinkel, als vielmehr auf Erhebung des mittleren Theiles der Lippe rch den M. mentalis an, wobei der Mundwinkel von den an ihn sich anheftenn Muskeln nur festgehalten wird. Physiologische Bemerkungen.

γ. Dritte Schichte.

Um die Uebersicht der Muskeln dieser Schichte zu erleichtern, theilen ır sie zunächst in drei Gruppen, eine mediane unpaare, welche der Lipn-, Nasen- und Kinngegend entspricht, und zwei einander symmetrische itliche, den Wangen entsprechende. Die künstliche Grenze zwischen der edianen und der seitlichen Muskelgruppe bildet der Mundwinkel; künsth, weil die grosse Mehrzahl der von den Wangen gegen den Mundınkel convergirenden Fasern ununterbrochen gegen die Mittellinie vorhreitet [1]). γ. Dritte Schichte.

Die Wangengegend nimmt eine einzige Muskellage ein, *M. buccinar*; die mediane Gruppe zerfällt in Muskeln, welche continuirlich zwischen iden Mundwinkeln verlaufen oder doch nur in der Mittellinie eine Unterechung erleiden und in solche, welche zwischen dem Mundwinkel und der ittellinie jederseits einen Knochenansatz finden und dadurch in je eine terale und mediale Portion geschieden werden. Die ununterbrochenen uskeln liegen in der Dicke der Lippen; gewohnter Weise vereinigen wir e entsprechenden Lagen der Unter- und Oberlippe unter dem Namen eines *hincter oris*, wobei jedoch, wie schon früher erwähnt, von der Vorstellung eisförmiger, die Mundspalte umziehender Fasern abstrahirt werden muss.

---

[1]) Cruveilhier vereinigt den Wangenmuskel nebst den von ihm aus in die Lippen h fortsetzenden Fasern unter dem Namen *Buccinato-labial*.

Die unterbrochenen Muskeln der medianen Gruppe sind zwar am Ober- u Unterkiefer nach gleichem Plane angelegt und gegen die Mundspalte sy metrisch; doch sind sie auch, wie Ober- und Unterkiefer, wie Nase u Kinn, in wesentlichen Punkten verschieden.

Die Unterbrechung erfolgt durch Insertion der Fasern in einer Grul die sich am Oberkiefer über, am Unterkiefer unter dem Eckzahne befinc und mehr oder minder weit gegen die Mittellinie erstreckt. Die Fase zwischen dem Mundwinkel und dieser Grube, obgleich zum Theil Fo setzungen des M. buccinator, erhalten ihren fixen Punkt und also ihren U sprung in dieser Grube und ziehen den beweglicheren Mundwinkel media wärts; es sind die *Mm. incisivi lab. sup.* und *lab. inf.* [1]). Die von d Grube medianwärts ausgehenden Fasern strahlen am Oberkiefer gegen c Nase, am Unterkiefer gegen das Kinn aus. Wir bilden aus den zur Na tretenden Fasern den *M. nasalis*; die zum Kinn tretenden stellen den *mentalis* dar. Beide Muskeln können, je nach den Insertionspunkten, Unterabtheilungen zerlegt werden, zwischen welchen die Grenzen ind nur künstlich zu ziehen sind. Von beiden, auf dem Nasenrücken w am Kinn, gehen Fasern in der Mittellinie sehnig und selbst fleischig einander über.

I. Seitliche Muskeln.

M. buccinator **B** [2]).

I. Seitliche Muskeln. Buccinator.

Die Schleimhaut der Wangen ist an der äusseren Fläche des Obe und Unterkiefers dicht am Alveolarrande angewachsen und erstreckt si von dieser Anheftungsstelle über den Kieferrand und einen Theil der Zah krone hinauf oder hinab, um das Zahnfleisch zu bilden. Zwischen beid Kiefern setzt sie sich längs den Muskeln, die die innere Fläche des Unte kieferastes bedecken (Mm. pterygoidei und temporalis), in die Schleimha der hinteren Wand der Mundhöhle oder des Schlundkopfes fort. Hier, a der Umbeugungsstelle von der seitlichen auf die hintere Wand der Mun höhle, ist der Schleimhaut ein Band eingewebt, *Lig. pterygomandib lare* [3]), welches cylindrisch am Hamulas pterygoideus entsteht und inde es sich abwärts ausbreitet, an der Linea mylohyoidea zwischen der Inse tion des M. temporalis und dem hintersten Backzahn seine Anheftung fi det (Fig. 70).

Der M. buccinator entspringt mit Fasern, die im Allgemeinen horizont und vor- oder medianwärts, vom Oberkiefer zugleich abwärts, vom Unte kiefer aufwärts gerichtet sind, dicht über der äusseren Fläche der Mun höhlenschleimhaut von der Gegend der hinteren Backzähne beider Kief

---

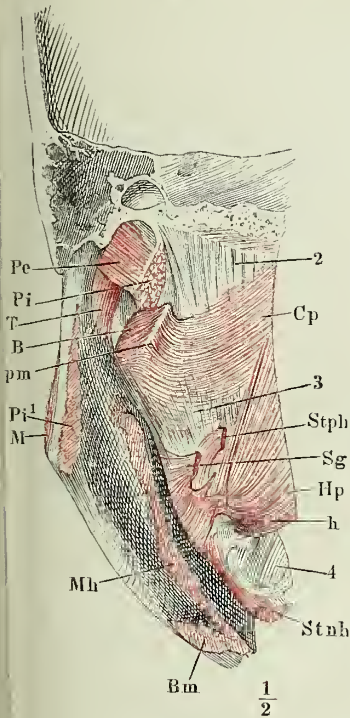
[1]) Ich betrachte diesen Namen als vacant, da er in den Handbüchern (Syn. *M incisivi Cowperi, Mm. depressores labii sup.* und *elevatores labii inf.*) auf Muskeln bezog wird, die nichts anderes sind, als die vom Vestibulum der Mundhöhle aus entblössten U sprünge der Mm. nasalis und mentalis.

[2]) *Portion buccale du muscle buccinato-labial* Cruv. Backen- oder Trompetermusk

[3]) *Lig. intermaxillare.*

nd vom Lig. pterygomandibulare, über welches hinweg einzelne Fasern in en M. cephalopharyngeus (*Cp*) übergehen. Sein Ursprung beschreibt eine hufeisenförmige Linie; dieselbe beginnt vor dem vorletzten Backzahn des Oberkiefers, geht zuerst gerade rückwärts und an der Tuberosität des Oberkiefers dicht vor und unter dem Rande des Gaumenflügels vorbei, dann auf das Lig. pterygomandibulare über und an diesem zum Unterkiefer herab; am Unterkiefer wendet sie sich auf der Crista buccinatoria (Knl. Fig. 186) wieder nach vorn, und endet, ziemlich genau unter dem Anfange, am vorletzten Backzahn. An der Tuberosität des Oberkiefers ist der Ursprung, so weit er vom M. pterygoid. int. bedeckt wird, sehnig; in dem Winkel hinter dem letzten Unterkieferbackzahn, zwischen der Linea mylohyoidea und Crista buccinatoria, wo der Ursprung des Buccinator und die Insertion des Lig. pterygomandibulare auseinanderweichen, findet sich beständig ein ansehnliches Packet Schleimdrüsen.

Fig. 70.



nsicht des Schlundes von der hinteren, es Unterkiefers von der inneren Fläche; ie hintere Wand und der Boden der Iundhöhle seit- und aufwärts vom Unteriefer abgezogen. *h* Spitze des grossen ungenbeinhorns. 1 Epiglottis dicht über em Kehlkopfe abgeschnitten. *Stnh* M. ernohyoideus, an der Insertion abgehnitten. 2 Hintere Wand des Schlunes. 3 Boden der Mundhöhle, von aussen. *p* M. cephalopharyng. *Hp* M. hyophang. *Stph* M. stylopharyng. *Sg* M. yloglossus. *Bm*, *Mh* Mm. biventer mand. id mylohyoid., an der Insertion abgehnitten. *M* M. masseter. *T* M. temralis. *Pe* M. pterygoid. ext. unterer pf. *Pi*, *Pi* M. pterygoid. int., Ursprung und Insertion.

Sogleich vom Ursprunge an verflechten sich die Bündel, den Ausführungsgang der Parotis (Fig. 69. 1) zwischen sich fassend, netzförmig mit einander unter spitzen Winkeln, wodurch zuletzt die vom Unterkiefer stammenden Fasern theilweise dem oberen Rande, die vom Oberkiefer stammenden Fasern ebenso dem unteren Rande des Muskels sich nähern und der Muskel im Ganzen an Höhe einbüsst, an Mächtigkeit zunimmt. Einige dünne Fasern enden in der Schleimhaut des Mundwinkels; eine Anzahl oberflächlicher, schräg abwärts geneigter Bündel inserirt sich mit dünnen platten Sehnen am Alveolarrande des Unterkiefers vor dem prunge der aufsteigenden Bündel, längs den vorderen Backzähnen; die gen setzen sich, wie sogleich angegeben werden soll, in die Ober- und erlippe fort.

II. Mediane Muskeln.

1. *Sphincter oris* **Sph** [1]).

II. Mediane Muskeln. 1. Sphincter oris.

Der M. sphincter oris besteht aus transversalen Fasern, welche d beiden Mm. buccinatores einander in den Lippen entgegensenden, aus ve ticalen Fasern, Fortsetzungen der oberflächlichen Gesichtsmuskeln, namen lich der Mm. quadrat. labii sup. und quadrat. menti, und aus sagittalen, d Dicke der Lippen durchziehenden Fasern [2]) (Fig. 71). Die transversal Fasern sind die mächtigsten; sie bilden eine continuirliche Schichte in d

Fig. 71.



Sagittaldurchschnitt der Oberlippe, in der Nähe des unteren Randes, von einem gekoch und getrockneten Präparat. 1 Cutis. 2 Mucosa. 3 Schleimdrüsen. 4 Haarbä 5 Knäueldrüsen.

Mitte der Dicke und in der ganzen Höhe der Lippen, die mit ihrer hinte Fläche an die Drüsenschichte grenzt; von ihrer Vorderfläche zweigen s Bündel ab, welche jederseits vor der Medianlinie, aber auch die Medianli überschreitend und einander von beiden Seiten kreuzend in der äusse Haut enden. Dem freien Rande der Lippen zunächst, so weit die Rö derselben reicht, ist die transversale Muskelschichte verstärkt und mitunt

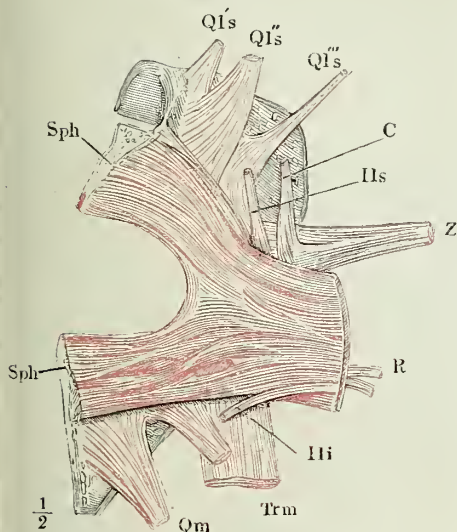
---

[1]) *M. sphincter* s. *constrictor labiorum. Constrictor prolabii sup. et inf.* Merkel (thropophonik. Lpz. 1856. p. 254). *M. orbicularis oris. Portion labiale du muscle buccin labial.* Cruv.

[2]) *M. compressor labii* Klein (Zur Kenntniss des Baues der Mundlippen des neug renen Kindes. Wien 1869).

/ie durch einen Umschlag nach aussen, verdoppelt [1]); zu dieser Verstärkung :heinen Bündel beizutragen, die beiderseits in der Haut der Lippe wurzeln.)ie Hauptmasse der transversalen Fasern kommt vom Mundwinkel, wo, wie sich schon aus der Beschreibung des M. buccinator ergiebt, ein Austausch derselben in der Richtung von oben nach unten stattfindet, so dass die Querfasern der Oberlippe zum grossen Theil vom Unterkiefer stammen und umgekehrt (Fig. 72). Ein straffes Gerüst von Bindegewebsfäden, welches in der Dicke der Lippen von der Cutis zur Schleimhaut gespannt ist, erhält die Bündel in der Ordnung, wie sie vom Mundwinkel ausstrahlen, zwischen dem freien und angewachsenen Rand der Lippe ausgebreitet; in dieses Gerüst sind zwischen den transversalen Fasern des Sphincter und der Cutis die Haarbälge, Haarbalg- und Schweissdrüsen eingebettet und in ihm werden, an mikroskopischen Sagittalschnitten, einem Gitterwerk ähnlich, die verticalen und sagittalen Muskel-

Fig. 72.



Wange und Lippe nebst dem Nasenflügel von innen nach Entfernung der Schleimhaut; die Muskeln sämmtlich von ihren Knochenursprüngen abgetrennt. *Z* M. zygomat. *R* M. risorius. *Tr* M. triangularis. *Qls' Qls'' Qls'''* Caput. angul., infraorbit. u. zygomat. des M. quadr. labii sup. *C* M. caninus. *Qm* M. quadr. menti. *Ils*, *Ili* M. incis. labii sup. und inf.

ündel sichtbar, die auch im Bereich der transversalen Schichte nicht fehlen, r aber nur in vereinzelten feinen Bündeln durch die Interstitien der nsversalen Bündel ziehen. Die verticalen Bündel verlieren sich zum eil zwischen den transversalen, zum Theil enden sie in der Cutis [2]); die ittalen sind auf den Rand der Lippe beschränkt, zwischen Cutis und leimhaut ausgespannt; die untersten ziehen schräg rück-abwärts von der deren Fläche der Lippe zum convexesten Theil des Lippenrandes.

---

[1]) Bichat, Meckel, Weber-Hildebrandt, Theile u. A. theilen demnach den cter in eine innere, dem Rande nächste Schichte (*Pars marginalis* Arn.) und eine sere; die innere Schichte enthält nach Bichat die vom Buccinator, die äussere die den oberflächlichen Gesichtsmuskeln stammenden Fasern. Ich kann dies so wenig itigen, wie die Behauptung Cruveilhier's, dass die Fasern des Buccinator in der eren Schichte der Ober- und Unterlippe einander nur durchkreuzen, um sich jenseits Mittellinie am Kieferknochen anzusetzen.

[2]) Es rechtfertigt sich so die von Krause und M. J. Weber beliebte Scheidung des ncter in eine äussere oberflächliche und innere, tiefe Lage, doch ist es nicht zutreffend, ı H. Meyer die innere Lage, *M. sphincter oris int.*, vom Buccinator, die äussere, *M. ıcter oris ext.*, von den oberflächlichen Gesichtsmuskeln ableitet.

Die in der Oberlippe dem oberen Rande zunächst gelegenen Bünd des Sphincter zeichnen sich vor den anderen dadurch aus, dass sie si nicht continuirlich über die Medianlinie fortsetzen, sondern von beiden Se ten an den Rand des Knorpels der Nasenscheidewand heraufgehen. S setzen so den unpaaren *M. nasalis labii sup.* [1]) (Fig. 69) zusammen. Fre lich kann man auch, und physiologisch vielleicht richtiger, ihren Ursprur auf die Nasenscheidewand setzen und sie den Muskeln beizählen, welc wie die Incisivi, die Mundwinkel medianwärts führen.

Nach der Beschreibung, welche Langer (Oesterr. med. Jahrb. 1861, S. 8 von dem Sphincter oris giebt, sollen sämmtliche vom Mundwinkel ausstrahlen Fasern in der mittleren Region der Lippen enden, die Einen in der Haut ih Seite, die anderen jenseits der Medianebene in der Lippenhaut der anderen Sei Langer beruft sich dabei auf Duchenne's Angabe, dass bei einseitiger Reizu der Lippe die Contraction des Sphincter auf die gereizte Seite beschränkt blei Wahrscheinlich wirkte die Reizung hier nur auf die oberflächliche Lage. Au Ziemssen (die Elektricität in der Medicin. 3te Aufl. Berl. 1866, S. 157) sah a einseitige Reizung des N. facialis in der Regel nur die Eine Hälfte des Sphinc sich zusammenziehen; bei stärkerem Strome breitete sich indess die Contracti auch auf die andere Lippenhälfte aus.

2. *Mm. incisivi* [2]).

2. Incisivi lab. sup. Der *M. Incisivus labii sup.* entspringt dicht über dem Alveolarran zwischen dem ersten Schneide- und Eckzahn mit einer Reihe schmal platter Zacken, die, am Ursprunge schräg aufsteigend, sich im flachen l gen an der hinteren Fläche des Sphincter lateralwärts wenden, um sich der Nähe des Mundwinkels oder noch früher in dem Sphincter zu verlier Die der Mittellinie zunächst entspringende Zacke nimmt zuweilen Fasern v dem an den Oberkiefer angewachsenen Theil des Nasenflügels auf (Fig. 7

Lab. inf. Der *M. Incisivus labii inferioris* [3]) entspringt meist einfach am veolarrande des Unterkiefers unter dem Eckzahn, geht am unteren Ra und dann an der vorderen Fläche des Sphincter seit- und aufwärts und v schmilzt mit ihm in der Nähe des Mundwinkels (Fig. 73).

3. *M. nasalis* **N** [4]).

3. Nasalis. Zwischen den Bündeln des M. incisivus, zum Theil mit ihnen, und gleicher Ausdehnung entspringen Muskelfasern, welche in der aufsteigen Richtung verharren und mehr oder minder deutlich in eine mediale u

---

[1]) *M. depressor septi mobilis narium. M. depressor apicis naris.*

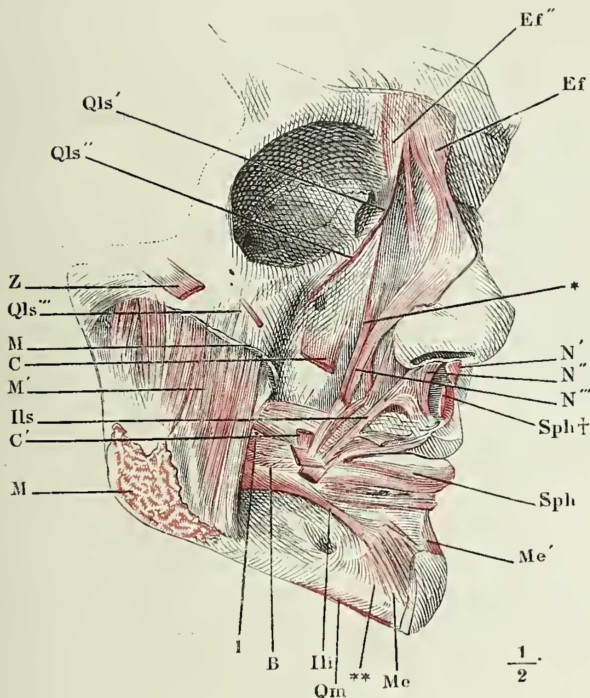
[2]) *Mm. adductores anguli oris* Theile. *Mm. accessores orbiculares* Sharpey. *protractores anguli oris* Merkel.

[3]) *M. productor labii infer.* Santorini (Observ. anat. Taf. I. s). *M. accessor bucc toris* Courcelles (Taf. III. N).

[4]) Die Handbücher unterscheiden einen *Depressor alae nasi* (*M. myrtiformis* Cas *M. dilatator pinnae* Santor. *M. dilatator narium* Arn. *M. lateralis nasi* Hyrtl. *fixator labii sup.* Merk. *Pinnal radié* Cruv.) und einen *Compressor* s. *triangularis* (*M. attrahens* s. *constrictor alae nasi* Cowper. *M. compressor narium maj.* H. Me

aterale Portion getheilt, an der Nase enden. Die Bündel der medialen Portion (Fig. 73 N''), welche die breitere ist, befestigen sich ringsum an das hintere Ende des Knorpels der Nasenscheidewand, und an den unteren und Seitenrand des Nasenflügels und verflechten sich an ihrer Insertion mit den Fasern des M. quadr. labii sup. Die laterale Portion (Fig. 73 N''')

Fig. 73.



Gesicht, fast Profil. Augenhöhle entleert, M. orbicularis oculi entfernt. Die oberflächliche Portion des M. masseter (M) am Ursprunge und der Insertion abgeschnitten. M' tiefe Portion desselben Muskels. Ef' Ef'' M. frontalis. Z M. zygomaticus, Ursprung. $Q\,l\,s'$ $Q\,l\,s''$ $Q\,l\,s'''$ am Ursprunge abgeschnittene Köpfe des M. quadrat. labii sup. $C\,C'$ M. caninus, Ursprung und Insertion. Qm M. quadr. menti, Ursprung. B M. buccinator. 1 Durchschnittener Ausführungsgang der Parotis. $S\,p\,h$ Sphincter oris. $S\,p\,h$ † Durchschnittsstelle des Sphincter der Oberlippe, die rechte Hälfte nach unten umgeschlagen. N' M. nasalis der linken Seite. Me' M. mentalis der linken Seite.

geht zum Theil zwischen den Bündeln des M. quadr. labii sup., zum Theil hinter ihnen her zum Rücken des knorpeligen Theiles der Nase. Auf demselben verbindet sie sich mit den Fasern des gleichnamigen Muskels der anderen Seite zu einer dünnen Platte, welche an die knorpelige Unterlage

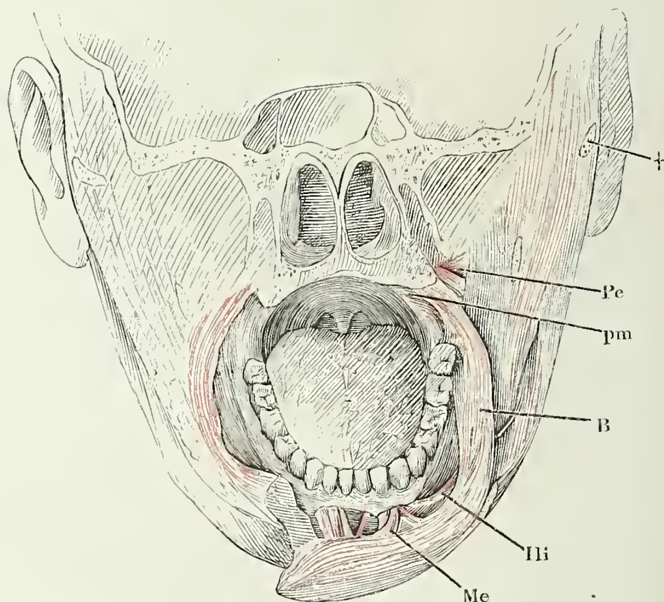
---

nasal transverse Cruv.). Jener ist die mediale, dieser die laterale Portion unseres M. nasalis. Santorini versteht unter *M. transv. nasi* die Compressores beider Seiten zu Einem Muskel zusammengezogen. M. J. Weber's *M. compressor nasi*, der vom Mundwinkel zum Nasenwinkel verläuft, ist der Nasenursprung des M. caninus. Die Nasenscheidewandinsertion des M. nasalis ist H. Meyer's *M. depressor septi mobilis*.

verschiebbar, dagegen straff an die Haut der Nasenspitze angewachsen ist Einige der obersten Bündel setzen sich ohne Unterbrechung in die Nasen zacke des M. frontalis ihrer Seite fort, der auf diese Weise Fasern von de Ursprungsstelle des Nasalis bezieht.

Die Ausbildung der lateralen Portion des M. nasalis ist verschieden, j nachdem der Nasenursprung des M. caninus mehr oder minder entwickel ist und mehr oder minder weit hinabreicht. Reicht er weit hinab, so wir er vom oberen Theile des M. nasalis bedeckt. Mit ihren einander ent sprechenden Rändern sind beide Muskeln so genau verbunden, dass ma häufig Bündel, welche auf dem Nasenrücken einfach entspringen, abwärt sich spalten sieht, um einen Theil ihrer Fasern dem M. caninus zuzuführe

Fig. 74.



Frontaldurchschnitt der Nasenhöhle und des Oberkiefers hinter dem harten Gaumen. D Unterlippe rechts vor dem Eckzahn durchschnitten und abwärts umgelegt, die Schleimha der Wange und Unterlippe entfernt. † Durchschnitt des Schläfenbogens. *pm* Lig. pteryg mandibulare. *Pe* M. pterygoid. ext.

und mit einem anderen Theile sich den Ursprüngen des M. nasalis be zugesellen. Auf diese Weise geschieht es, dass Muskelbündel vom Stir fortsatze des Oberkiefers zum Alveolarrande desselben Knochens verlauf (Fig. 73 *), eine Thatsache, die, so unbegreiflich sie erscheint, doch keine wegs zu den Seltenheiten gehört [1]).

---

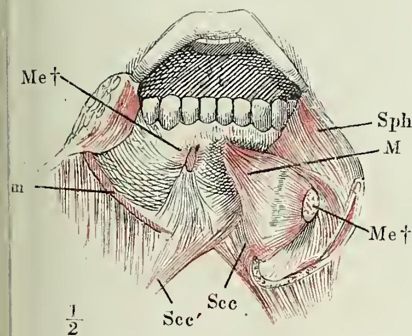
[1]) Santorini führt zwei solche Muskeln auf, einen *M. lateralis nasi* (Observ. an §. 13) und einen *M. rhomboideus* (ebendaselbst §. 25). Dem ersteren, welcher mit ein

Var. Im Anschluss an den oberen Rand der lateralen Portion des M. na-
alis und gedeckt vom Nasenursprunge des M. caninus kommen dünne Muskellagen auf dem unteren Theile der knöchernen Nase vor, deren Fasern vom Rande der Apertura pyriformis und weiter hinauf vom Stirnfortsatze des Oberkiefers entspringen, sich über den Nasenrücken fächerförmig ausbreiten und an die Beinhaut desselben befestigen, nach Theile auch sich mit entsprechenden Muskeln der anderen Seite vereinigen.

4. *M. mentalis m.* **Me** [1]).

Entspringt dicht unter dem M. incisivus labii inf. und begiebt sich, indem er sich zugleich im verticalen und transversalen Durchmesser ausbreitet, abwärts gegen das Kinn. Von oben gesehen (Fig. 74), entfalten sich die Fasern fächerförmig, lateral- und medianwärts; im Profil sieht man sie abwärts geneigt, um so steiler, je näher dem unteren Rande des Muskels (Fig. 73). 4. Mentalis.

Fig 75.



Gesicht von vorn, die Unterlippe vor dem rechten Eckzahn vertical gespalten und, nach Entfernung der Schleimhaut, gegen die linke Seite zurückgeschlagen. *M†* Durchschnittsflächen des rechten M. mentalis. *Sph* Sphincter oris, von innen. *Qm* Ursprung des M. quadr. menti. *Scc*, *Scc′* Fasern des linken und rechten M. subcutaneus colli, welche zur Ursprungsstelle des M. mentalis der entgegengesetzten Seite gelangen.

Zwischen den Ursprüngen beider Mm. mentales liegt auf der Mitte der äusseren Fläche des Unterkiefers, fest mit der Beinhaut verbunden, ein halbkugelförmiges Polster von fettreichem Bindegewebe [2]). Ueber diesem Polster treten die Muskeln beider Seiten durch Vermittelung eines schmalen, transversalfaserigen Sehnenstreifens zusammen (Fig. 75). Derselbe ist unten mehr oder minder fest mit der Haut des Kinnes verbunden, und erzeugt, wenn er fest mit der Haut verbunden ist, die Furche oder das Grübchen des Kinnes. Von den unteren Bündeln des M. mentalis setzen sich einige, wie bereits erwähnt, in den M. subcutaneus colli der entgegengesetzten Seite fort (Fig. 75).

Theile seines medialen Randes über den Rand der Apertura pyriformis vorspringt, schreibt er die Fähigkeit zu, die Schleimhaut der Nase, an deren äusserer Fläche er befestigt sei, seitwärts zu ziehen und so die Nasenhöhle zu erweitern. Der *M. rhomboideus* Sant. (*M. anomalus* Albin p. 167. *M. anomalus maxillae sup.* Meck. und Sömmerring) liegt weiter seitwärts mit oberem breiten, unterem spitzen Ende. Ich finde, wie Theile, die Form dieser anomalen Bündel sehr wechselnd, meist schlank, cylindrisch. Nach Theile sind sie immer, wenn auch zuweilen sehr rudimentär, vorhanden.

[1]) *M. levator menti* aut. *M. levator labii inf.* s. *incisivus inf.* M. J. Weber. *Muscle de la houppe du menton* Cruv.

[2]) *Ligament jaune de la houppe du menton* Cruv.

Eine ähnliche, räthselhafte Muskelfaserschichte, wie neben dem M. na salis, findet sich auch lateralwärts vom M. mentalis: eine dünne Schicht von Fasern, welche in der Fortsetzung des M. mentalis bis zur Gegend de For. mentale sehnig entspringen, aber zugleich am Unterkieferrande übe dem Ursprung des M. quadratus menti wieder sehnig sich inserire (Fig. 73 **) [1]).

An der Spitze des Kinnes, zwischen dem Periost und den Weichtheilen, finde sich zuweilen ein Schleimbeutel, *bourse prémentonnière* Richet (traité pra d'anat. médico-chirurg. Paris 1857, p. 363). Er ist selten einfach, meist dick wandig und von lamellösem Bindegewebe durchzogen.

Fascie.

Eine eigentliche Fascie besitzt von den Muskeln des Gesichtes nur de Buccinator. Es ist eine dem Muskel sehr fest adhärirende Bindegewebslage welche am Mundwinkel sich in die Fascia superficialis verliert, nach hinte aber über das Lig. pterygomandibulare hinweg in die Fascie der Rück wand des Schlundes sich fortsetzt und deshalb den Namen einer *Fasci buccopharyngea* [2]) führt. An ihrer äusseren Fläche wird sie von dem Fet überzogen, welches die oberflächliche Lage der Gesichtsmuskeln von de tiefen scheidet und den Gefäss- und Nervenausbreitungen zum Lager dient ein besonders starker, durch eine eigenthümlicho Bindegewebshülle rein lich abgegrenzter Fettklumpen, der sich auch bei allgemeiner Abmage rung erhält, füllt den Zwischenraum zwischen der Fascia buccopharynge und den Kiefermuskeln aus. Mit ihrer inneren Fläche ist diese Fasci durch Vermittelung der Bindegewebssepta des M. buccinator an die Mund schleimhaut geheftet. Die Anheftung ist besonders straff am hinteren Theil der Wange; sie lockert sich in der Nähe des Mundwinkels, wo die Lippen drüsen sich zwischen Muskel und Schleimhaut drängen. Präparirt ma den Sphincter oris von der Schleimhaut der Lippen ab, so hat es den An schein, als ob die Drüsen in Zwischenräumen der Muskelbündel enthalte seien. Ein Durchschnitt der Lippe widerlegt dies. Die Drüsen bilde eine besondere Schichte zwischen der Muskelschichte der Lippen und de Schleimhaut.

Physiologische Bemerkungen.

Die Wirkung der meisten Gesichtsmuskeln ergiebt sich aus der Richtung ihre Fasern von selbst; um so räthselhafter ist die Beziehung, welche einzelne Gruppe derselben zu den besonderen Gemüthsbewegungen haben. Den Ausdruck der Heite keit, des Lächelns und Lachens scheinen, nebst den Augenlidmuskeln, die Muskel der oberflächlichen Schichte, Zygomaticus, Risorius, Triangularis zu vermittel und es scheint dabei der M. triangularis seinen festeu Punkt am Mundwinkel z haben und die Haut des Kinnes in die Quere glatt zu ziehen. Zugleich entstel die Wangenfalte, welche vom unteren Theil des Naseuflügels aus einige Linie neben der Lippencommissur am Mundwinkel herabläuft. Im höchsten Grade di ses Affectes wird die Oberlippe so sehr auf Kosten ihrer Höhe iu die Breite g zogen, dass sie zur Bedeckung der Zähne nicht mehr hinreicht. Ein ganz en gegengesetztes Verhalteu zeigen die Buccinatores mit ihrem unpaaren Mittelstück dem Sphincter oris. Da nämlich diese Muskeln iu ihrem Zusammenhange ein Schichte darstellen, deren Fasern doppelt bogenförmig, iu der Unterlippe abwär convex, in der Oberlippe aufwärts convex und in beiden Lippen zugleich vorwär

---

1) *M. anomalus menti* Theile.

2) *F. buccalis* s. *buccinatoria*.

convex verlaufen, so müssen sie, je kräftiger sie sich zusammenziehen, um so mehr die Lippen gegen einander und gegen die Zähne pressen; fehlen die Zähne oder werden die Kiefer von einander entfernt, so ziehen sie in dem Maasse, als sich der zwischen den beiden Ursprüngen vorwärts convexe Bogen abzuflachen strebt, den rothen Lippenrand einwärts. Zum Austreiben der Luft aus der Mundhöhle beim Blasen u. s. w. trägt der M. buccinator nichts bei, denn die Wange erhält sich, so lange die Luft ausströmt, gleichförmig ausgedehnt, nicht einmal auf die Spannung der in der Mundhöhle enthaltenen Luft ist der Buccinator von Einfluss; vielmehr würde die Contraction dieses Muskels einer Aufblähung der Wange, wie sie beim Blasen statt findet, geradezu entgegen sein.

Das Spitzen des Mundes zum Pfeifen, Küssen, zum Aussprechen der Vocale O und U, ist zunächst nicht Sache des M. sphincter oris, sondern der Mm. incisivi der Ober- und Unterlippe und des M. nasalis labii sup., wobei unterstützend der M. caninus und die am Rande des Unterkiefers entspringenden Fasern des M. triangularis hinzutreten mögen. Der Sphincter hat aber dabei die Aufgabe, die Mundspalte eng oder geschlossen zu erhalten und den Lippenfalten eine gewisse Tension zu ertheilen, wozu die eigenen, sagittalen Fasern des Lippenrandes mitwirken; die Fasern des Buccinator werden passiv vorwärts gezogen. Verhält sich auch der Sphincter bei der Zusammenziehung der Incisivi passiv, so werden die schlaffen Lippenränder faltig nach aussen umgeschlagen.

Von der Wirkung des M. mentalis war schon oben die Rede; der M. nasalis ist in allen seinen Theilen Herabzieher der Nase und hält die Scheidewand und den unteren Theil des Nasenflügels fest, wenn der M. frontalis und quadr. labii sup. den Nasenflügel aufheben. Gleichzeitig wirkend sind daher beide Antagonisten, Erweiterer des Nasenlochs.

Die bereits bei dem M. subcutaneus colli aufgeworfene Frage, ob die die Parotis deckende Portion desselben zur Entleerung dieser Drüse mitwirke, muss mit Beziehung auf die quer über die Parotis verlaufenden Fasern des M. risorius und triangularis wiederholt werden.

d. Kiefermuskeln.

d. Kiefermuskeln.

Es sind vier Paare, zwei an der äusseren und zwei an der inneren Seite der Kiefer, die beiden äusseren und der Eine der inneren mit Fasern von absteigendem Verlauf, also hauptsächlich zum Heben des Unterkiefers bestimmt, der andere innere Muskel mit wesentlich horizontalem Verlauf der Fasern für die Vor- und Seitwärtsbewegung des Unterkiefers angelegt.

Die Nerven stammen sämmtlich vom dritten Aste des N. trigeminus.

1. *M. masseter* M [1]).

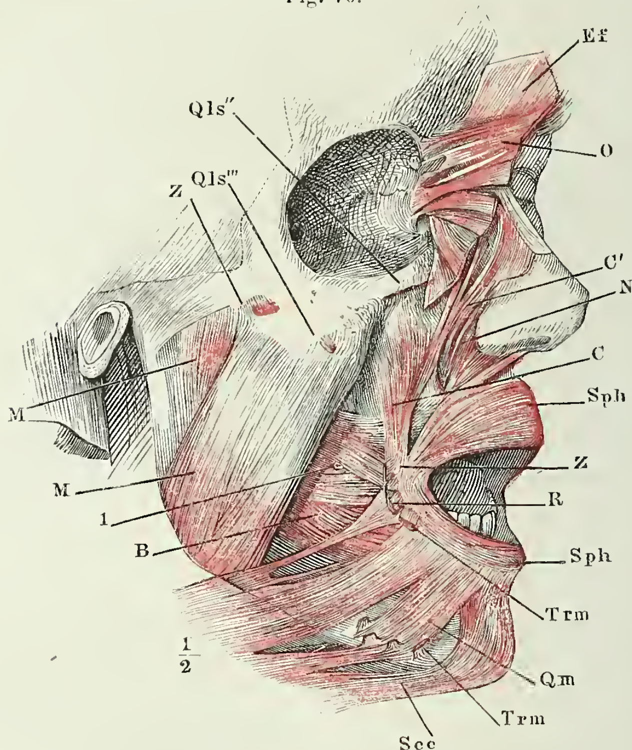
1. Masseter.

Vierseitig, platt, vom Jochbogen zur äusseren Fläche des Unterkiefertes; besteht aus zwei Schichten, welche hinten dadurch deutlich geschieden sind, dass die äussere Schichte einen Theil der inneren unbedeckt lässt, welche sich aber vorn gewöhnlich zu einem wulstigen abgerundeten Rande verbinden, so dass eine Tasche entsteht, deren Eingang rückwärts gerichtet, deren äussere Wand im sagittalen Durchmesser kürzer ist als die innere. Im verticalen Durchmesser ist die äussere Wand länger. Sie entspringt mit einer Sehne, die sich mit einzelnen Spitzen, wie geflammt, auf der Aussenfläche des Muskels hinab erstreckt, vom unteren Rande des Jochbogens, so

[1]) *M. mandibularis ext.* Meck. *M. manducatorius* Langenb. Kaumuskel, Kiefermuskel.

weit derselbe vom Proc. zygomatico-orbitalis des Oberkieferbeins und vom Jochbein gebildet wird. Ihre Fascrn gehen nahe zu parallel, jedoch in einzelne, vom Unterkieferrande aufwärts ragende, dünne Sehnenstreifen spitzwinkelig convergirend, rückwärts geneigt herab und befestigen sich, aussen fleischig, innen sehnig, an dem Rande und eine Strecke weit aufwärts an der äusseren Fläche des Unterkieferwinkels (Fig. 76 *M*). Die Insertion er-

Fig. 76.



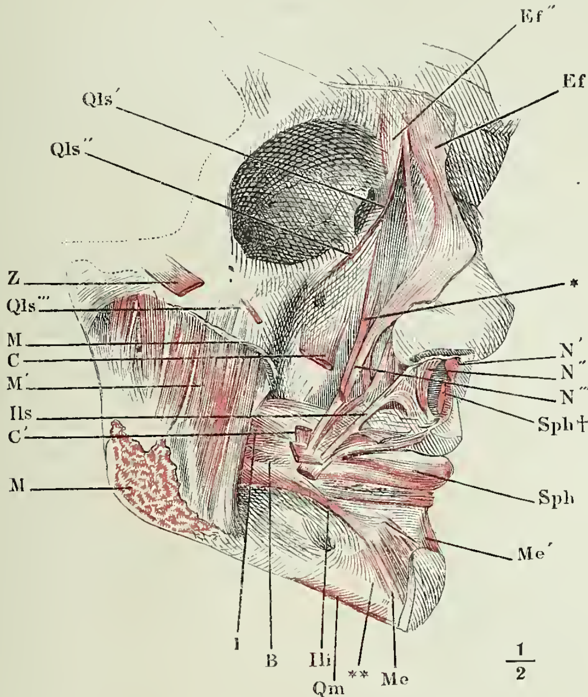
Gesicht, fast Profil, die Augenhöhle entleert, der M. orbicularis oculi (*O*) nebst dem M. frontalis (*Ef*) zurückgeschlagen (vgl. Fig. 68). *Z Z* Ursprung und Insertion des M. zygomat. *R* M. risorius, Insertion. *Tr Tr* Ursprung und Insertion des M. triangularis. *Qls″ Qls‴*, Caput infraorbit. und zygomaticum des M. quadrat. labii sup., am Ursprunge abgeschnitten. *Qm* M. quadrat. menti. *B* M. buccinator. 1 Ausführungsgang der Parotis, an Eintritt in den Muskel abgeschnitten. *Sph* Sphincter oris. *N* M. nasalis. *Scc* M. subcut. colli.

hebt sich am hinteren Rande des Astes bis zum Niveau des Alveolarrande des Körpers, am unteren Rande dringt sie bis etwa hinter den dritten Backzahn vor.

Die innere Schichte des Masseter (Fig. 76 *M′*) nimmt mit ihrem Ursprunge die innere Fläche des vorderen Theiles und den ganzen untere Rand des Jochbogens, bis zum Tuberc. articulare ein. Ihre Fasern gehe steiler abwärts; sie inseriren sich am Unterkieferaste auf einer Fläch welche von der Insertion der äusseren Schichte vorwärts bis in die Näh

les Randes, aufwärts bis an die Basis der Procc. coronoid. und condyloid. reicht. Die Bündel sind um so kürzer, je näher dem hinteren Rande des Muskels; das hinterste ist vom übrigen Muskel durch eine Spalte abgesondert, in welcher der N. massetericus aus der Unterschläfengrube hervortritt.

Fig. 77.



esicht fast Profil. Augenhöhle entleert, M. orbicularis oculi entfernt. Die oberflächliche ortion des M. masseter (*M*) am Ursprunge und der Insertion abgeschnitten. *M'* tiefe Portion desselben Muskels. *Ef' Ef''* M. frontalis. *Z* M. zygomaticus, Ursprung. *Qls' Qls''* *ls'''* am Ursprunge abgeschnittene Köpfe des M. quadrat. labii sup. *C C'* M. caninus, Ursprung und Insertion. *Qm* M. quadr. menti, Ursprung. *B* M. buccinator. 1 Durchschnitt ner Ausführungsgang der Parotis. *Sph* Sphincter oris. *Sph*† Durchschnittsstelle des phincter der Oberlippe, die rechte Hälfte nach unten umgeschlagen. *N' N'' N'''* Mm. nasales. *Me'* M. mentalis der linken Seite. *Ils*, *Ili* M. incis. lab. sup. u. inf.

Zwischen beiden Schichten des Muskels kommt nach Monro (Icon. burs. corp. um. Taf. II, Fig. 1. 2.) ein einfacher oder doppelter Schleimbeutel (*Bursa masserica* Arn.) vor. Hyrtl (topograph. Anat. I, 299) bemerkte Einmal einen chleimbeutel von Form und Grösse einer querliegenden Bohne zwischen dem Masster und der Kapsel des Kiefergelenkes.

2. *M. temporalis* T[1]).

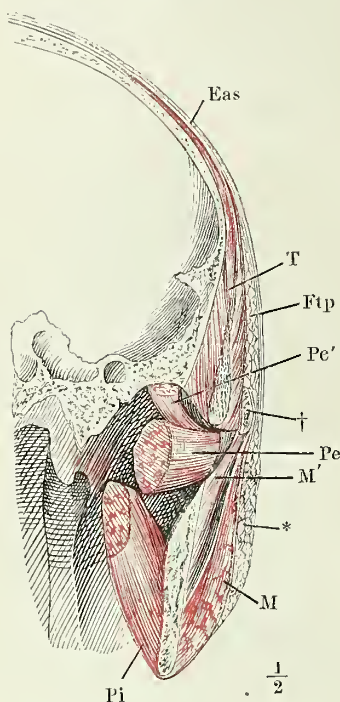
Von der halbkreisförmigen Begrenzung des Planum temporale spannt ch zum Jochbogen herab eine straffe Fascie, *Fascia temporalis*, welche s der Beinhaut des Schädels sehr zart hervorgeht, abwärts allmälig mäch- **2. Temporalis.**

[1]) *M. crotaphites.* Schlaf- oder Schläfenmuskel.

tiger wird und in der Nähe der Insertion am Jochbogen in zwei, eine Fett schichte einschliessende, derbe Blätter auseinander gewichen ist, deren Ab stand von einander der Dicke des Jochbogens entspricht (Fig. 78).

Die Fossa temporalis stellt mit dieser Fascie eine platte, von den Sei ten comprimirte Tasche dar mit unterem Eingange und mit allmälig gege den geschlossenen, kreisförmigen Rand verjüngtem Lumen. Von der kn chernen sowohl, wie von der fibrösen Wand dieser Tasche nehmen die Fa sern des M. temporalis fleischig ihren Ursprung. Die Knochenfläche, di den Fasern zum Ursprunge dient, ist nach unten begrenzt durch die Crist infratemporalis, durch eine von dieser Crista hinter dem oberen Rande de Fissura orbitalis inf. hinziehend Kante und eine von da aus gege den Proc. zygomaticus des Stirn beines gezogene Linie, so dass d grösste Theil der lateralen Wan der Augenhöhle und namentlich d Jochbein von Muskelansätzen ve schont bleibt und nur von Fett b deckt wird. Alle Fasern converg ren gegen die untere Oeffnung d Grube; es verlaufen also die mit leren vertical, die vorderen st rückwärts, die hintersten fast ho zontal vorwärts. Zuweilen scheid ein lockeres und fetthaltiges Gewe die oberflächliche, an der Fascie, u die tiefe, am Knochen entspringen Lage. Die Sehne entsteht in d Dicke des Muskels in der halb Höhe zwischen dem obern Rando d Schläfengrube und dem Jochbog und nähert sich, wie sie abwärts Mächtigkeit zunimmt, der äusser Oberfläche des Muskels; aus der u teren Oeffnung der Tasche herv tretend, empfängt sie noch eine La platter Bündel von der inner Oberfläche des mittleren Drittels d Jochbogens und der Ursprungsseh des Masseter, die nicht immer leic von der tiefen Portion dieses Mu kels zu trennen und immer nur dur eine sehr feine Bindegewebslage v demselben geschieden sind; gewöh lich zeichnen sich auch an der hinteren Fläche einige stärkere, cylindrisc vom Tuberculum spinosum oder von anderen Rauhigkeiten der Crista inf temporalis stammende Bündel aus.

Fig. 78.



Frontalschnitt des Kopfes hinter den Gaumenflügeln. Hintere Schnittfläche. † Arcus zygomat. *Eas* M. epicran. auric. sup. *M, M′* oberflächliche und tiefe Portion des Masseter. *T* M. temporalis. *Ftp* Fascia temporalis. * Parotis.

Die Insertionssehne umfasst den Proc. coronoideus des Unterkiefers d

;estalt, dass die an der Fascie und am Jochbogen entspringenden Fasern an lie Aussenfläche, die aus der vorderen Rinne der Fossa temporalis entspringenden Fasern an den vorderen Rand dieses Fortsatzes, alle übrigen aber, ie am Tuberc. spinosum entspringenden Fasern zuweilen als besondere ;acke, an die innere Fläche des Proc. coronoideus sich befestigen.

Nach Henke (Zeitschr. für rat. Med. 3. R. VIII, 76) ist zuweilen der M. temoralis, zuweilen die tiefe Portion des M. masseter mit dem hinteren Rande an en vorderen Rand der Bandscheibe des Kiefergelenks befestigt. Oder es entsprinen von diesem Rande Muskelbündel, welche abwärts verlaufend in den Einen oder nderen dieser Muskeln übergehen; sie bilden in manchen Fällen einen kleinen, iemlich selbständigen Bauch, *M. temporalis minor* H., der sich in der Tiefe der ıcisura mandibularis ansetzt.

3. *M. pterygoideus ext.* **Pe**[1]).

Entspringt am Gaumenflügel und an der Schädelbasis mit zwei Köpfen, 3. Pteryg. ext.
velche durch eine engere oder weitere, von venenreichem Bindegewebe erillte Spalte getrennt sind.

Der Gaumenflügelkopf, der untere und stärkere (Fig. 78 *Pe*), nimmt mit einem Ursprunge die ganze laterale, oft grubenartig vertiefte Fläche der latealen Platte des Gaumenflügels und die Grube ein, die sich hinter der Umbieung des hinteren Randes der Fissura sphenomaxillaris in den oberen Rand er Fissura orbital. inf. findet. Der starke Muskel, dessen Durchschnitt der Ursprungsfläche ähnlich, also elliptisch und mit dem längsten Durchmesser ertical gestellt ist, zieht sich gegen die Insertion etwas zusammen und beestigt sich mit rück- und etwas seitwärts und vom unteren Rande des Urprunges zugleich aufwärts laufenden Fasern an der Vorderfläche des Proc. ondyloideus des Unterkiefers, in der Grube, welche unterhalb der Gelenkäche und medianwärts neben der in den Proc. coronoid. übergehenden Kante liegt.

Der von der Schädelbasis stammende Kopf, der obere und schwächere *Pe'*), ist platt, deprimirt. Er entspringt an der Crista infratemporalis so, dass eine Fasern genau mit den tiefen Ursprüngen des M. temporalis zusammenossen und oft dasselbe Fascikel sich in abwärts verlaufende Fasern zum Proc. coronoideus und in rückwärts verlaufende zum Proc. condyloideus paltet. Die Insertionssehne fliesst theilweise mit der des unteren Kopfes usammen, theilweise webt sie sich der vorderen Wand der Kapsel und dem orderen Rand der Bandscheibe ein (Bdl. Fig. 42.). Die Richtung der Faern geht also fast genau rückwärts, bei geschlossenem Kiefer über das Tuerc. articulare; den Zwischenraum zwischen der oberen Fläche des Musels und dem Schädel füllen ebenfalls Venenplexus aus.

Var. Eine gesonderte Portion des unteren Kopfes geht zum Kapselbande des nterkiefergelenkes (Fäsebeck, Müll. Arch. 1842. S. 475).

4. *M. pterygoideus int.* **Pi**[2]).

Entspringt mit zwei fleischigen Platten an den beiden einander zuge- 4. Pteryg. int.
ehrten Wänden der Fossa pterygoidea und mit einer fibrösen Portion,

1) *M. pteryg. min.* Aeusserer oder kleiner Flügelmuskel. Hinterer oberer Kaumuskel.
2) *M. pteryg. maj.* Innerer oder grosser Flügelmuskel. Hinterer unterer Kaumuskel.

welche die unteren Ränder der beiden Muskelplatten verbindet, am untere Rande dieser Grube, ferner mittelst einer dünnen Sehne, lateralwärts vor M. pteryg. ext., am Oberkieferbeine, längs der Naht, in welcher die Tubero sität desselben mit dem Gaumenflügel zusammengefügt ist. Alle Fasern ge hen parallel, schräg ab-, rück- und seitwärts; sie befestigen sich am Unter kieferwinkel genau in derselben Ausdehnung, wie der Masseter, und an de inneren Fläche des Unterkiefers bis zum oberen Rande des Sulcus mylohyoi deus, also auch noch an der fibrösen Haut, die den Sulcus mylohyoid. un die in demselben gelegenen Gefäss- und Nervenzweige von innen her deckt

Oft geht ein dünner, stark mit Sehnenfasern durchzogener Muskelstreifen, de man *M. pterygoid. proprius* nennen könnte, in grösserer oder geringerer Breit von der Crista infratemporalis oder einem Theile derselben am lateralen Rande de oberen Kopfes des M. pterygoid. ext. schräg herab, um sich an Zacken des hinte ren Randes der lateralen Platte des Proc. pterygoid. zu inseriren. Dieser Muske der zwischen unbeweglich verbundenen Knochentheilen verläuft, kann keine ander Wirkung haben, als den unteren Kopf des M. pterygoid. ext. zusammenzupresse Theile sah das Ligament, welches zwischen dem hinteren Rande der laterale Platte des Gaumenflügels und der Spina angularis verläuft, *Lig. pterygopetrosu* Civin. (Knl. S. 124), von Muskelfasern begleitet oder durch Muskelfasern ersetz In einem von Gruber (Neue Anom. S. 13) mitgetheilten Falle kommen aus de Fossa pterygoidea Muskelfasern, welche sich an ein zwischen der Spina angulari und dem Unterkieferwinkel ausgespanntes Band inseriren.

Fascie.

Den grössten Theil der freien Oberfläche des M. masseter bedeckt di Parotis. Diese Drüse ist zwischen zwei Blättern einer derben Fascie, *Fasci parotidea* [1]), eingeschlossen; das untere Blatt ist zugleich Fascie des Masse ter und setzt sich, allerdings bedeutend schwächer, vom vorderen Rand der Drüse aus über den vorderen Theil des Muskels und weiter in die Fett lage fort, die sich zwischen der oberen und mittleren Schichte der Gesichts muskeln ausbreitet.

In dem dünnen Bindegewebe, welches von innen her die Mm. pterygoi dei bedeckt, zeichnen sich zwei platte fibröse Stränge aus, das *Lig. acces sorium mediale* des Kiefergelenkes und das *Lig. stylomyloideum*, welche be reits in der Bänderlehre beschrieben wurden.

Physiologische Bemerkungen.

Unter den Bewegungen, welche die Kiefermuskeln ausführen, ist die wesent lichste diejenige, durch welche der herabgesenkte Unterkiefer gehoben, die unter Zahnreihe gegen die obere angedrückt wird. Hierzu tragen gleichzeitig auf beide Seiten die Mm. temporalis, masseter und pterygoideus int. bei; die in entgegengeset ter Richtung transversal verschiebende Wirkung der Mm. pterygoidei intt. beide Seiten hält sich in diesem Falle das Gleichgewicht; ebenso scheint der Zug nach vorn, welchen die äussere Portion des M. masseter und der M. pterygoid. int. we gen des rückwärts absteigenden Verlaufes ihrer Fasern dem Unterkiefer nothwen dig ertheilen müssen, durch die innere Portion des M. masseter und die hintere Fasern des M. temporalis wieder aufgehoben zu werden. Ja, insofern beim Oeff nen des Mundes der Unterkiefer vom M. pterygoid. ext. auf das Tuberculum arti culare hervorgezogen wird (Bdl. S. 58), muss bei der Bewegung des Schliessen der Einfluss der Fasern überwiegen, welche den Kopf des Unterkiefers in die Foss mandibularis zurückführen; die fast horizontal verlaufenden hinteren Fasern de M. temporalis sind dazu sehr günstig angeordnet.

Den Kiefer seitwärts zu bewegen oder vielmehr ihn um den Einen Gelenkkop zu rotiren, dienen die vereinigten Mm. pterygoidei Einer Seite.

---

1) *Fascia parotideo-masseterica. Fascia masseterine* Cruv.

B. Muskeln der Extremitäten.

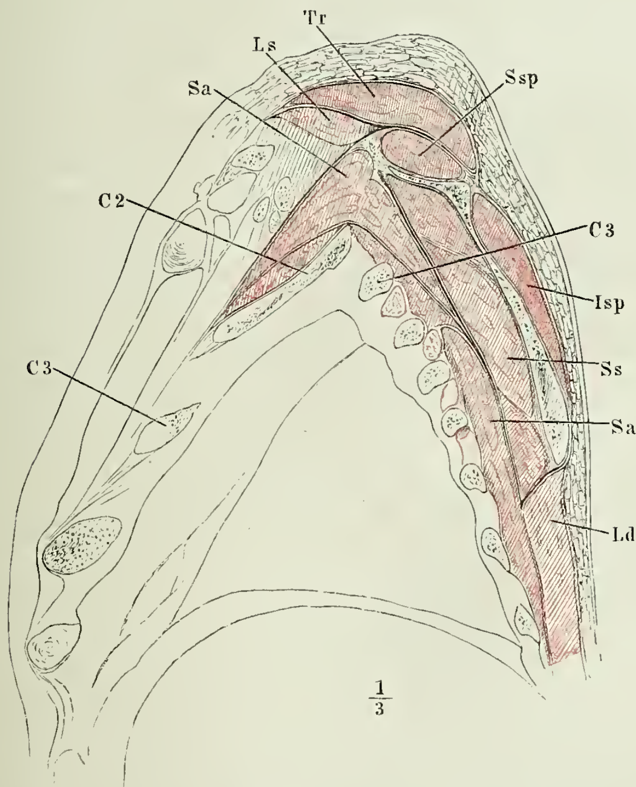
I. Obere Extremität.

a. Muskeln der Schulter.

Die Muskulatur der Schulter bildet, vom Schultergürtel entspringend und am oberen Theile des Armbeines sich inserirend, zwei platte Massen, eine mit wesentlich verticalen, abwärts convergirenden Fasern, welche den Kopf des Armbeines um die sagittale Axe auf- und um die transversale Axe vor- und rückwärts bewegt; und eine mit wesentlich transversalen, lateralwärts convergirenden Fasern, zur Rotation des Armbeines um die verticale Axe. Die verticalfaserige Masse besteht aus einem einzigen Muskel, *Deltoideus*, welcher, der Insertion des M. trapezius gegenüber, am vorragenden

B. Muskeln der Extremitäten.
I. Obere Extremität.
a. Schultermuskeln.

Fig. 79.

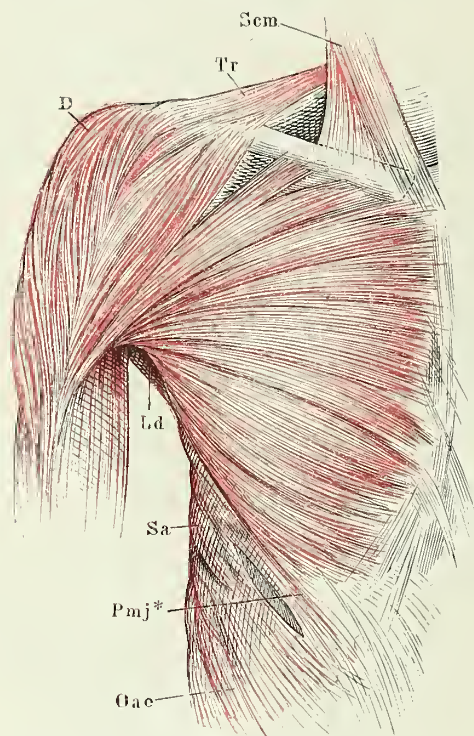


Sagittalschnitt des Rumpfes mit dem Schulterblatte durch die höchste Wölbung der zweiten Rippe. *Tr* M. trapezius. *Ld* M. latiss. dorsi. *Sa*, *Sa* M. serrat. ant. *Ls* M. levator scapulae. *Ssp* M. supraspinatus. *Isp* M. infraspinat. *Ss* M. subscapularis.

Theile des Schultergürtels entspringt und das Schultergelenk von aussen her kapselartig bedeckt. Die transversalfaserige Masse nimmt die Aushöhlungen des Schulterblattes ein und zerfällt wieder in zwei, in Lage und Wirkung einander entgegengesetzte Abtheilungen, eine vordere und hintere. Die vordere, welche ein einziger Muskel, *Subscapularis*, repräsentirt, begiebt sich aus der Fossa subscapularis zum Tub. minus des Armbeines; sie rollt den Arm vorwärts; die hintere Masse besteht aus drei Muskeln, *Supraspinatus*, *Infraspinat.* und *Teres minor*, welche, der erstere aus der Fossa supraspinata, die beiden letzteren aus der F. infraspinata, zum Tub. majus des Armbeines verlaufen; sie rollen den Arm rückwärts.

Der M. deltoideus liegt unmittelbar unter der Haut und besitzt nur bei besonders ausgebildeter Muskulatur eine von der Fascia superficialis unterscheidbare, fibröse Fascie. Die Schulterblattmuskeln dagegen sind von deutlichen Fascien bedeckt, welche hier vorläufig beschrieben werden müssen, weil sie theilweise zum Ursprunge von Muskelfasern benutzt werden. Es sind drei Blätter, eine *Fascia supraspinata*, *infraspinata* [1]) und *subscapularis*, welche, straff über die gleichnamigen Gruben und Muskeln (*Ssp*, *Isp* und *Ss* Fig. 79) des Schulterblattes ausgespannt, am oberen, medialen und in der Nähe des lateralen Randes des Schulterblattes und an dem oberen und unteren Rande des Schulterkammes angewachsen sind und die Gruben des Schulterblattes in flache, medianwärts geöffnete Kapseln verwandeln. Medianwärts verlieren sich sämmtliche Fascien in das lockere, die Kapsel des Schultergelenkes umhüllende Bindegewebe.

Fig. 80.



Muskeln der Brust- und Schultergegend von vorn. *Tr* M. trapezius. *Scm* M. sternocleidomastoid. *Ld* M. latiss. dorsi. *Sa* M. serrat. ant. *Oae* M. obliq. abd. ext.

α. Verticale Schulterblattmuskeln.

M. deltoideus **D** [2]).

α. Verticale. Deltoideus.

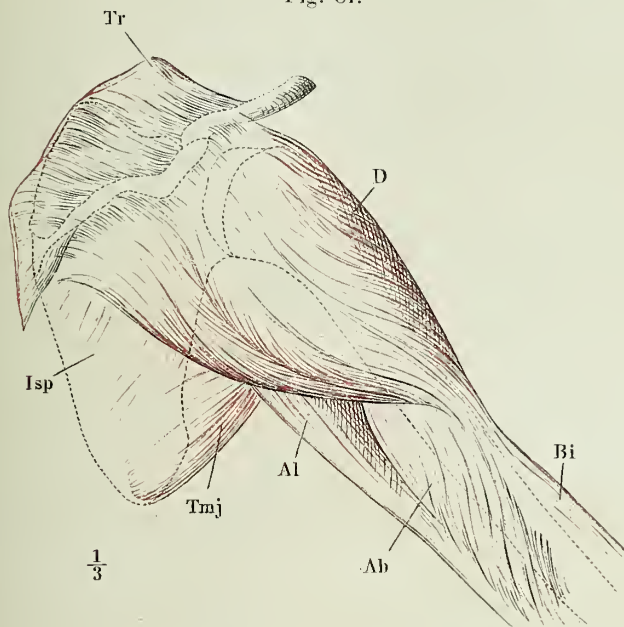
Seine Fasern entspringen continuirlich vom lateralen Drittel des Schlüsselbeines, vom äusseren Rande des Acromion, vom unteren Rande des

[1]) *F. suprascapularis* Krause entspricht der *F. supra-* und *infraspinata*.

[2]) *M. attollens humerum*. Dreieckiger Armmuskel. Deltamuskel. Armheber.

Schulterkammes und von der Fascia infraspinata in der Nähe des medialen Randes des Schulterblattes (Fig. 81) und steigen, die vorderen und hinteren schräg lateral-abwärts, die mittleren im Bogen über den Arm-

Fig. 81.



ıultergegend von hinten, mit ausgelöstem und zurückgelegtem Schlüsselbeine bei etwas ıobenem Arme. *Tr* M. trapezius. *Isp* M. infraspin. *Tmj* M. teres major. *Al*, *Ab* M. ancon. long. und br. *Bi* M. brach. int.

ıinkopf erst lateral-, dann abwärts herab zu der Rauhigkeit des Armbeines, ı welche die Spina tuberculi majoris endet (Knl. Fig. 205 *d*). Der Ur-rung am Schlüsselbeine ist kurzsehnig; von der an das Schlüsselbein enzenden Ecke des Acromion geht ein langer, die Aussenfläche des Mus-ls deckender Sehnenstreifen aus. Mit einer platten, dünnen Sehne ent-ringen gewöhnlich auch die hintersten Bündel vom Schulterkamme und r Fascia infraspinata. Uebrigens entspringt die Masse vom Schulter-mme theils unmittelbar, theils durch Vermittelung oberflächlicher und fer sehniger Blätter; von diesen strahlen die Muskelfasern, unter spitzen inkeln divergirend, nach zwei Seiten aus; durch die Lücken, die sie zwi-ıen sich lassen, gelangen Bündel tieferer Schichten an die Oberfläche. Ein derer, grösserer oder kleinerer Theil des Muskels, zuweilen bis ein-sliesslich zum Acromialursprunge, verläuft mehr oder minder selbständig z Spina tuberculi majoris, an die er sich mit einer besonders an der ssenfläche weit hinaufragenden Sehne neben dem M. pectoralis major und iter hinab, oft bis gegen die Mitte der Höhe des Armbeinkörpers anheftet. I der Nähe der Insertion verwachsen beide Sehnen mit einander, und in s rken Körpern enden einzelne Bündel der vorderen Portion des Deltoideus a der Sehne des M. pectoralis major. Auch vom hinteren Rande des

Muskels löst sich zuweilen eine platte, auf der Fascia infraspinata entspringende Portion ab.

Die dreiseitige, abwärts zugespitzte Form erhält der Deltoideus dadurch, dass Reihen von Fasern, welche am Schultergürtel neben einander geordnet sind, sich am Arme in verticaler Richtung über einander befestigen, ebenfalls durch Vermittelung einer Sehne, welche die dem Knochen zugewandte Fläche des Muskels bekleidet und parallele Scheidewände zwischen seine Bündel sendet. Die massive Spitze der Sehne haftet an der erwähnten Rauhigkeit des Armbeines; einzelne oberflächliche Stränge setzen sich in das Lig. intermusculare laterale des Oberarmes und in den M. brachialis int. fort.

Der M. deltoideus grenzt mit dem vorderen Rande an den oberen Rand des Pectoralis maj., von welchem er gewöhnlich erst in der Nähe des Schlüsselbeines durch eine schmale, aufwärts sich erweiternde Spalte geschieden ist, auf die ich bei Beschreibung der Fascie zurückkomme (Fig. 80). Der hintere Rand des Deltoideus ist frei und verbirgt sich nur am oberen Ende unter der Insertionssehne des unteren Theiles des M. trapezius (Fig. 81). Die innere Fläche ist mit dem Lig. acromio-coracoid. straff verbunden, von dem Tub. majus des Armbeines aber durch einen grossen Schleimbeutel [1] geschieden.

Der Nerv, N. axillaris, verläuft im horizontalen Bogen um die hintere Fläche des Armbeines herum nach vorn, zwischen dem Knochen und dem Muskel, am unteren Ende des oberen Drittels der Höhe des letzteren.

Var. Der Claviculartheil ist vom übrigen Muskel getrennt (Gruber, M. subscap. p. 38); er ist mit dem Rande des M. pectoralis maj. in seiner ganzen Länge verschmolzen (Koster, Nederl. archief voor genees- en natuurk. I, 39). Mangel des Claviculartheils erwähnt Otto (path. Anat. S. 249), eine Ausdehnung desselben bis zum Sternalende des Schlüsselbeins Seiler (Theile S. 230).

Oefters entspringt von der Fascia infraspinata, mehr oder minder nahe der unteren Spitze des Schulterblattes, ein besonderer schmaler Kopf (*M. basio-deltoideus Meckelii* Calori), der sich an den hinteren Rand der übrigen Muskelmasse anlegt. Ein ähnlicher Kopf kann auch vom lateralen Rande des Schulterblattes, zwischen M. infraspinatus und teres minor (Albin) oder zwischen M. teres minor und major (Calori's *M. costodeltoideus*) seinen Ursprung nehmen.

An einem auf hiesiger Anatomie secirten Arm entsprang am Schulterblattrande zwischen M. teres minor und major schmal ein platter Muskel, der sich in querer Richtung über dem hinteren Rande des M. deltoideus ausbreitete und mit den obersten Bündeln am Acromion, mit den folgenden in der oberen Hälfte der Fascie des M. deltoideus endete. Ein ähnlicher querer Muskel auf der Clavicularportion des M. deltoideus ist der *M. acromio-clavicularis lateralis* W. Gruber, den dieser Anatom unter 140 Leichen Ein Mal und im Ganzen fünf Mal beobachtete, vom Acromialende des Schlüsselbeins entspringend und am Acromion und der Ursprungssehne des M. deltoideus endend (Archiv für Anat. 1865. S. 703).

Physiologische Bemerkungen.

Duchenne's Versuche (p. 313) bestätigen die Ansicht, die man sich gemein nach dem Verlaufe der Fasern des M. deltoideus von ihrer Wirkung gebildet hat, dass sie nämlich dazu dienen, den Arm seitwärts auszustrecken; die mittleren gerade seitwärts, die vorderen und hinteren zugleich je vor- und rückwärts. Jene Versuche widerlegen die Meinung Bichat's, dass die vorderen und hinteren Bündel des Deltoideus in Gemeinschaft mit einander den erhobenen Arm

[1] *Bursa mucosa acromialis* s. *humeralis* s. *musculi deltoidei.*

ıerabziehen, eine Ansicht, die übrigens schon durch die Erschlaffung dieser Bün-
el, die man an der Leiche beim Erheben des Armes beobachtet, widerlegt wird.
ndess bemerkt Duchenne, dass die hintere Portion den Arm nicht über einen
Vinkel von 45° gegen den Horizont erhebt, und somit kann ihre Contraction
llerdings, wenn der Arm gerade und im rechten Winkel zum Stamme aus-
estreckt ist, eine rückgängige Bewegung desselben veranlassen. Höher als bis zu
inem Winkel von 90° vermag auch der mittlere und vordere Theil des Deltoi-
eus den Arm nicht zu fördern; die weitere Erhebung findet, wie bereits früher
rwähnt, durch eine Bewegung des Schulterblattes um die sagittale Axe mit dem
teralen Winkel aufwärts statt. Der Grund der Hemmung liegt, wie man aus
ig. 56 der Bänderlehre ersieht, in der Spannung der unteren Kapselwand.
Venn die Contraction des Deltoideus noch weiter ginge, müsste sie das Armbein
xiren.

Könnte der M. deltoideus für sich allein in Thätigkeit versetzt werden, so
üsste er, bei der lockeren Befestigung des Schulterblattes am Rumpfe, dasselbe
enigstens eine Strecke weit seiner Armbeininsertion entgegen und herabziehen.
ies wird dadurch verhütet, dass beim Lebenden immer zugleich mit dem M. del-
ideus der Serrat. ant. sich zusammenzieht.

β. Hintere Schulterblattmuskeln.

Die drei Muskeln, welche ich unter diesem Namen zusammenfasse (der . teres maj., welcher ebenfalls von der hinteren Fläche des Schulterblattes inen Ursprung nimmt, wurde bei den Rückenmuskeln aufgeführt), gehen nter dem Schultergelenke vorüber zum Tuberc. majus des Armbeines. re starken Sehnen sind mit der Gelenkkapsel, auf welcher sie liegen, fest rbunden und in der Nähe der Insertion untrennbar verwachsen; sie in- seriren sich an den drei Facetten der oberen glatten Fläche des ge- nnten Armbeinhöckers um so weiter seitwärts, je höheren Muskeln sie gehören. β. Hintere.

1. *M. supraspinatus* Ssp [1]).

Entspringt mit tiefen, transversalen Fasern aus dem medialen Theile r Fossa supraspinata bis zur Gegend der Incisura scapulae und mit ober- chlicheren, spitzwinkelig convergirenden Fasern einerseits vom oberen nde des Schulterblattes und dem Lig. transversum sup., andererseits n Schulterkamme theils unmittelbar, theils durch Vermittelung der scia supraspinata (Fig. 82). Die Sehne entsteht auf dem Schulterblatte i Inneren der tiefen Portion, wird aber fast bis zur Insertion von den erflächlichen Portionen verdeckt. 1. Supraspinatus.

Die Sehne geht zwischen dem Acromioclaviculargelenke und dem Lig. caco-claviculare post., dann unter dem Lig. acromio-coracoideum zur vor- dsten Facette des Tub. maj. des Armbeines.

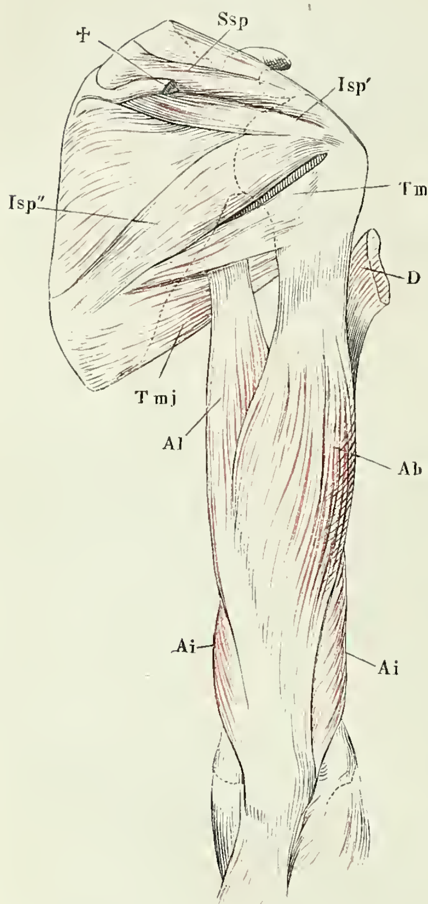
Der Bauch des M. supraspinatus liegt vollkommen verborgen unter dem trapezius; den Raum zwischen dem letzteren und der Fascia supraspinata eillt Fett.

---

[1]) Obergrätenmuskel. *Sus-épineux.*

Der N. suprascapularis, welcher mit den Gefässen über der Incisur scapulae in die Fossa supraspinata und weiter an der Basis des Schulterblattes vorüber gerade abwärt in die Fossa infraspinata trit giebt einen medianwärts ver laufenden, die Fascia supra spinata durchbohrenden Ast zur M. supraspinatus.

Fig. 82.



Schulterblatt und Armbein von hinten, nach Entfernung des M. Trapezius und Deltoideus. *D* Seitwärts abgebogene Insertion des letzteren. † Schulterkamm, das Acromion abgesägt. *Ssp* M. supraspinatus. *Tmj* M. teres maj. *Al*, *Ab*, *Ai*, M. Anconeus longus, brevis und int.

2. Infraspinatus.

2. *M. infraspinatus* ***Isp*** [1]).

Entspringt wie der M. su praspinatus mit tiefen, latera wärts convergirenden Faser aus dem medialen Theile de Fossa infraspinata und mit ober flächlicher gelegenen Portionen einer oberen vom Rande de Schulterkammes (Fig. 82 *Isp′*) einer unteren vom laterale Rande des Schulterblattes un den angrenzenden Theilen de Fascia infraspinata (Fig. 8 *Isp″*). Die Sehne, die auf de hinteren Fläche der tiefen Po tion entsteht, versteckt sich b in die Nähe der Insertion unt den spitzwinklig convergirend oberflächlichen Portionen u befestigt sich an der mittler Facette des Tub. maj. des Arm beines.

Der Nerv kommt aus de R. suprascapularis um die Bas des Schulterkammes herum, d Insertionssehne gleichsam en gegen.

Arnold findet einen Schlei beutel, *Bursa mucosa infraspinat* der keinenfalls constant ist, zwisch der Sehne und der Gelenkkapsel.

Var. Von der äusseren (?) Fläche des Deltoideus, entsprechend der Mitte d Schulterkammes, entsprang ein Muskelstreifen, der sich mit der Sehne des M. in fraspinatus vereinigte (Theile).

[1]) Untergrätenmuskel. *Sous-épineux.*

3. *M. teres minor* **Tm** [1]).

Entspringt mit parallelen, lateral-aufwärts ziehenden Fasern von der äusseren Fläche des unteren Theiles der Fascia infraspinata und vom lateralen Rande des Schulterblattes zwischen dem M. teres major, von welchem er eine Strecke weit bedeckt wird, und dem Tuberc. infraglenoidale und inserirt sich an die hinterste Facette und den hinteren Rand des Tuberc. maj. (Fig. 82). Am Ursprunge trägt der Muskel ein Sehnenblatt auf der vorderen Fläche, mit welchem auch der Ursprung des M. subscapularis und weiter lateralwärts des M. ancon. long. zusammenhängt; von der Insertion aus erstreckt sich die Sehne auf der hinteren Fläche weiter in den Muskel hinein, als auf der vorderen. 3. Teres min.

Der Uebergang der Muskel- in die Sehnenfasern bildet gegen die Insertion eine schräg lateralwärts absteigende Linie. Die untersten Muskelfasern reichen fast bis an das Armbein; die Fasern des Teres minor sind daher aus doppeltem Grunde um so kürzer, je näher dem Schulterblatthalse sie entspringen.

Der Nerv des M. teres minor ist ein Zweig des N. axillaris und tritt an der vorderen Fläche des Muskels in der Nähe der Insertion ein.

Var. Ist besonders am Ursprunge nicht deutlich vom M. infraspinatus gesondert. Unter der Insertionssehne ein unbeständiger Schleimbeutel (Gruber, Im. subscapul. S. 7).

γ. Vordere Schulterblattmuskeln.

M. subscapularis **Ss** [2]).

Der M. subscapularis füllt die gleichnamige Grube des Schulterblattes vollkommen aus, und ruht, so weit das Schulterblatt an dem Rumpfe anliegt, mit der freien, planen (vorderen), von der Fascia subscapularis bedeckten Fläche auf der freien Fläche des M. serratus ant. (Fig. 40). Er ist dreiseitig, mit Rändern, welche den Rändern des Schulterblattes entsprechen, und mit einer vertical abgestutzten lateralen Spitze, welche über das Schultergelenk hinaus an das Tuberculum minus und den obersten Theil der Spina tuberculi minoris hinter der Sehne des M. latissimus sich inserirt. Von den drei Rändern fällt der mediale mit dem medialen Rande der Fossa subscapularis zusammen, der obere zieht sich leicht concav unter dem Schulterblattrande hin, der laterale überragt den entsprechenden Rand des Schulterblattes, indem er in gerader Linie vom unteren Winkel des letzteren zum Armbeine sich ausspannt (Fig. 83). γ. Vordere. Subscapul.

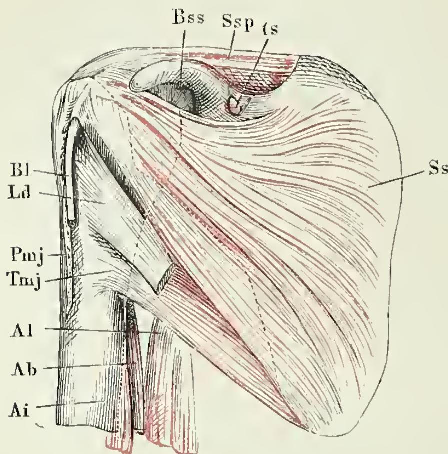
---

1) Kleiner runder Armmuskel. *Petit rond.* Von H. Meyer zum *M. infraspinatus* gezogen.

2) *M. infrascapularis. M. immersus.* Unterschulterblattmuskel, Vorderschulterblattmuskel Arn. *Sous-scapulaire.*

Der grösste Theil der Muskelfasern entspringt am medialen Rande der Fossa subscapularis vom Knochen und der Fascie und von einer Anzahl vertical auf die leistenartigen Vorsprünge der Fossa subscapularis gestellter sehniger Blätter. Von diesen Blättern gehen die Muskelfasern unter spitzen Winkeln auf- und abwärts ab, um sich, von je zwei benachbarten Blättern her convergirend, wieder unter spitzen Winkeln an die Anfänge der Insertionssehne zu begeben. In die Lücken zwischen die lateralwärts divergirenden Faserbündel fügen sich dreiseitige, medianwärts zugespitzte Portionen, die aus der Fläche der Fossa subscapularis entspringen. Hierzu kommen einzelne, tiefe, platte Bündel aus der Fossa subscapularis und Fasern, welche vom oberen Rande der Fossa subscap. schräg abwärts, von ihrem unteren Rande schräg aufwärts gehen, die letzteren nur an der Rückseite des Muskels sichtbar, vom unteren Winkel des Schulterblattes bis zu dessen Halse, theilweise auch von der Vorderfläche der Sehne des M. anconeus long. ihren Ursprung nehmend und medianwärts von dieser Sehne mit den Ursprüngen des M. teres minor zusammenfliessend. Die obersten dieser Fasern [1]) zeichnen sich vor den übrigen durch einen minder steilen Verlauf aus; sie winden sich im Bogen von hinten nach vorn und zugleich nach oben unter der Kapsel des Schultergelenks herum, an die sie durch Bindegewebe angeheftet sind und dienen vorzugsweise zur Unterstützung der unteren Kapselwand. Oft trennt sie ein Zweig der A. circumflexa scapulae vom übrigen Muskel.

Fig. 83.



Schulterblatt, vom Rumpfe gelöst, von vorn, nach Entfernung der Fascia subscapularis. *ts* Lig. transv. scap. sup. *Ss* M. subscapularis. *Ld* Insertionssehne des M. latiss. dorsi. *Tmj* M. teres maj. *Pmj* An der Insertion abgeschnittene Sehne des M. pect. maj. *Ssp* M. supraspinatus. *Bl* Sehne des langen Kopfes des M. biceps. *Al*, *Ab*, *Ai* Köpfe des M. anconeus. *Bss* Bursa synovialis subscapularis.

Unter dem Schulterhaken deckt der M. subscapularis von vornher einen Theil der Bursa synov. subscapularis (Bdl. S. 71), von welcher er durch einen besonderen, geschlossenen Schleimbeutel [2]) geschieden zu sein pflegt. An die vordere Wand der Kapsel des Schultergelenkes ist die Insertions-

[1]) Gruber (Mm. subscap.) scheidet sie unter dem Namen *M. subscapularis minor* von dem Rest des Muskels, den er *M. subscap. maj.* nennt.

[2]) *Bursa mucosa subscapularis* s. *coracoidea*. *B. m. subcoracoidea* Gruber.

sehne des M. subscapularis straff angeheftet und in der Nähe des Armbeines angewachsen (vergl. Bdl. Fig. 53. 54. 59).

Auch auf der Vorderfläche des M. subscapularis liegt vor dem Schultergelenke ein Schleimbeutel, über welchen die am Schulterhaken entspringenden Armmuskeln gleiten [1]).

Die Nn. subscapulares stammen in der Regel direct aus dem Plexus brachialis, zuweilen aus dem N. axillaris.

Var. Gruber fand die Portion, die er als M. subscapularis minor trennt, unter 200 Fällen 10 Mal von dem Rest des Muskels durch einen Zwischenraum geschieden; Macalister (n. p. 21) sah den Muskel an der Grenze des unteren und mittleren Drittels durch den Durchtritt des N. axillaris gespalten. Ein anfangs getrenntes Fascikel entsteht vom unteren Theile des lateralen Schulterblattrandes (Gruber, Abh. aus d. menschl. u. vgld. Anat. Petersb. 1854. S. 109). Als einen accessorischen Subscapularis kann man einen zuerst von Theile beobachteten, cylindrischen Muskel betrachten, welcher vom lateralen Rande des Schulterblattes vor dem M. anconeus longus entspringt und in die Gelenkkapsel oder über dieselbe zum Armbein geht, wo er sich zwischen dem M. subscapularis und teres maj. befestigt. (*M. infraspinatus secundus* Haughton. *M. subscapulo-capsularis* s. *subscapulo-humeralis* Macalister, Journ. of anat. I, 316 u. p. 3.)

Insofern der M. subscapularis sich mit einem grossen Theile seiner Fasern in die Kapsel des Schultergelenkes verliert und zur Spannung derselben bei der Rotation des Armes nach innen bestimmt ist, glaube ich als Varietät des M. subscapularis auch den Muskel anreihen zu dürfen, welchen Theile (S. 230), Otto (seltene Beobachtungen II, 40) und Gruber (Müller's Archiv. 1848. S. 425) als *Deltoideus profundus*, Gruber später (Mm. subscapularis) als *M. depressor s. retinaculum musculare tendinis subscapularis majoris*, als *M. capsularis humero-scapularis sup.*, Schwegel als *M. tensor capsulae*, Macalister (n. p. 4) als *Coraco-capsularis* beschreiben, und den ich in zwei Leichen, jedesmal symmetrisch, auf beiden Seiten angetroffen habe. Er entsprang in den von mir beobachteten Fällen, platt und fingerbreit, von einem abnormen Höcker des Armbeines, unterhalb des Tub. minus und von einem Sehnenstreifen, der die Insertion des M. latissimus dorsi überbrückte, ging aufwärts und endete sehnig in der Kapsel, mit der sehnigen Ausbreitung des M. subscapularis theils gekreuzt, theils zusammenfliessend, so dass er wie ein zweiter Kopf desselben erschien. Mit einem ähnlichen Muskel war in Otto's und Gruber's erstem Falle ein Bündel verschmolzen, welches am Proc. coracoideus haftete und also eher einem Coracobrachialis glich; in zwei anderen, von Gruber beobachteten Fällen kam neben demselben Muskel ein Bündel vor, welches von der Sehne des M. subscapularis zur Haut der Achselgrube verlief. Einen Muskel in gleicher Lage, wie der eben beschriebene, dessen obere Insertion aber, statt an der Kapsel, am Tub. supraglenoidale medianwärts vom Ursprung der langen Sehne des Biceps sich befestigte (*M. glenobrachialis*), sah Gruber unter 380 Fällen Ein Mal.

b. Muskeln des Oberarmes.

Der wesentliche Theil der Muskulatur des Oberarmes besteht aus zwei, für die Beugung und Streckung des Unterarmes bestimmten Massen, welche

---

[1]) *Bursa mucosa coraco-brachialis* Monro.

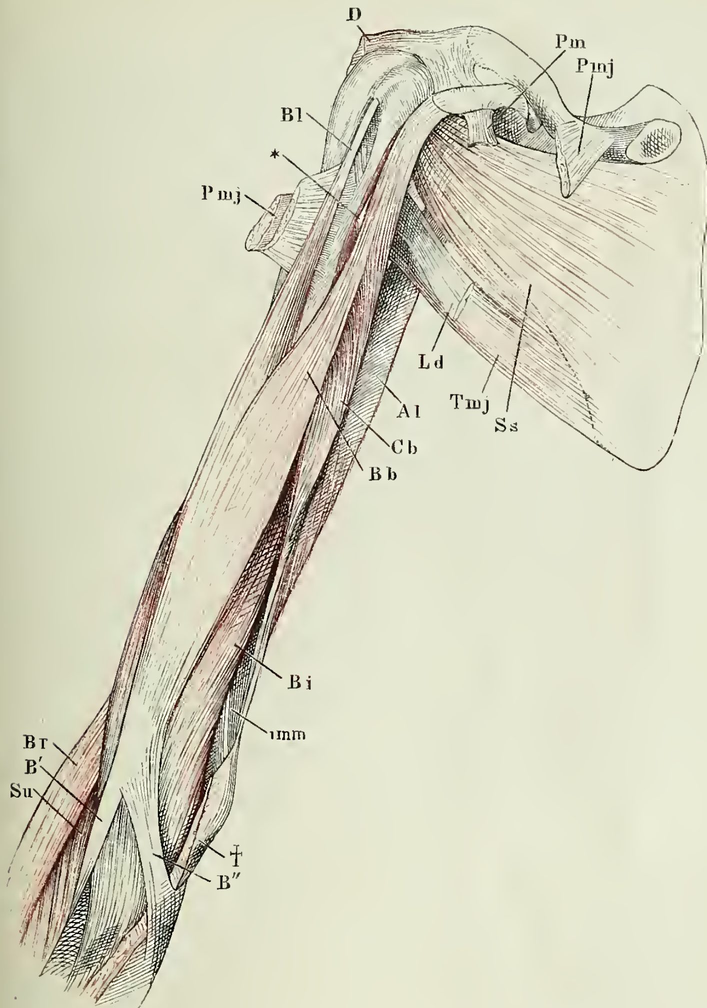
mit hauptsächlich verticalem Faserverlaufe, jene an der vorderen, diese an der hinteren Fläche des Armbeins liegen. Auf beiden Flächen findet sich in oberflächlicher Lage je ein platt cylindrischer Muskel, welcher, über zwei Gelenke hinweg, vom Schulterblatte zum obereu Ende des Unterarmes verläuft (*M. biceps* an der Beugeseite, *M. ancon. long.* an der Streckseite). Die tiefe Lage besteht an der Streckseite aus zwei, vom Oberarme zum Unterarme verlaufenden Köpfen, welche, da sie sich mit dem Ancon. long an eine gemeinsame Sehne anheften, mit dem letzteren zusammen unter dem Namen des *M. extensor triceps* beschriebeu werden. An der Beugeseite nimmt die tiefe Lage die ganze Länge der oberflächlichen ein, aber mit einer Unterbrechung am Armbeine, so dass sie in zwei Muskelu zerfällt einen oberen, vom Schulterblatte zum Oberarme, *M. coraco-brachialis*, und eineu unteren, vom Oberarme zum Uuterarme, *M. brachialis int.*

Die Gruppen der Beuge- und Streckmuskeln werden am oberen Theile des Oberarmes gegen eiuander abgegrenzt durch die Iusertionssehneu derselben Muskeln, welche die vordere und hintere Wand der Achselgrube bilden. In der Achselgrube ziehen die Beugemuskeln abwärts, den M. subscapularis, dann die Sehne des Latissimus und noch weiter unten deu Teres major hinter sich, vor sich den M. pectoralis maj. Der hiuteren Fläche des M. teres maj. genau anliegend, läuft der M. anconeus longus herab und füllt die schräg lateralwärts aufsteigende und in derselben Richtung sich verbreiternde Spalte zwischen M. teres maj. und minor dergestalt aus, dass sowohl au seinem medialen, als an seinem lateralen Rande je eine enge Lücke bleibt, jene für die Vasa cirumfl. humeri postt. und den N. axillaris diese für die Vasa circumfl. scapulae. Zwischeu die Insertion des M. pectoralis major und den Anfang des M. anconeus brevis schiebt sich die Insertion des Deltoideus ein. So ist also der obere Theil der Muskulatur des Oberarmes von vorn her durch den M. pector. maj., von hinten her durch deu M. deltoideus bedeckt, uud erst vom unteren Rande dieser Muskeln an löst sich das Glied völlig vom Rumpfe.

Ligg. intermuscularia. Unterhalb der Insertion der Mm. deltoideus und coraco-brachialis bilden fibröse Blätter, welche mit frontal gestellten Flächen von dem medialen und lateralen Winkel des Armbeiues zur gemeinsamen Oberarmfascie treten, die Scheidewand zwischen Beuge- und Streckmuskeln und vergrössern zugleich die Fläche, aus welcher die Fasern der tiefereu Muskeln ihren Ursprung nehmen. Dies sind die *Ligg. intermuscularia.* Das *Lig. intermusculare mediale* (Fig. 84) entsteht zugleich mit dem M. ancon. int. vom oberen Ende des Armbeinkörpers und nimmt von oben nach unten an Breite zu, indem es mit dem medialen, an die Fascie anstossenden Rande straff zur Spitze des Epicondylus medialis gespannt ist. Es besteht aus Fasern, welche zum Theil vom Knochen, zum Theil von der Sehne des M. coracobrachialis stammen und meistens dem Rande parallel, nur gegen das untere Ende etwas mehr geneigt absteigen. Seine Vorderfläche ist frei und trägt deu Rand des M. brachialis int., von seiner hinteren Fläche bis in die Gegend des oberen Randes der Fossa olecrani entspringen Bündel des M. anconeus int.

Das *Lig. intermusculare laterale* beginnt unter der Insertion des Del-

Fig. 84.

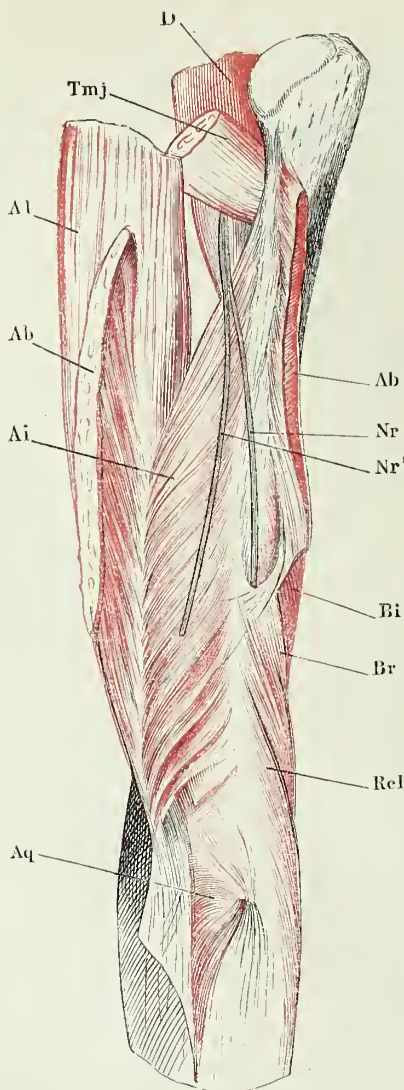


ulterblatt und Oberarm von vorn mit exarticulirtem Schlüsselbein. *D* Acromial-prung des M. deltoideus, kurz abgeschnitten. *Ld* Insertionssehne des M. latiss. dorsi. *nj*, *Pmj* Schlüsselbeinkopf und Insertionssehne des M. pectoralis major., die letztere wärts umgelegt. *Pm* Insertionssehne des M. pectoralis minor. *Tmj* M. teres maj. M. subscapularis. *Bl*, *Bb* Langer und kurzer Kopf des M. biceps. *Cb* M. coraco-chialis. * N. cutaneus lat., an der Austrittsstelle abgeschnitten. *Bi* M. brachial. int. M. anconeus long. *Br* M. brachioradialis. *Su* M. supinator. † Oberflächliche Muskelmasse der Beugeseite des Unterarmes, abgeschnitten.

toideus, durch Sehnenfasern dieses Muskels verstärkt, zugleich mit dem M. brachialis int. und reicht am lateralen Winkel des Oberarmes so weit hinab,

als der Ancon. br., dessen Ursprünge die hintere Fläche des Ligamente

Fig. 85.



Oberarm exarticulirt, laterale Fläche. *D* M. deltoideus. *Tmj* M. teres maj., *Al* M. ancon. longus, sämmtlich vom Ursprunge abgeschnitten. *Ab*, *Ab* M. anconeus br., vertical durchschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Ai* M. ancon int. *Aq* M. ancon. quart. *Nr* N. radialis. *Nr'* Hautast desselben. *Bi* M. brachialis int. *Br* M. brachiorad. *Rel* M. radialis ext. long.

bedecken, während gegenübe auf der vorderen Fläche de M. brachialis int. und weiter ab wärts die obersten Bündel de M. brachioradialis wurzeln. An unteren Drittel. des Oberarme vertritt dieser Muskel selbs nebst den sich an ihn anschlies senden Mm. radialis extt. di Stelle eines Lig. intermuscular laterale; von der lateralen Kant des Armbeines unmittelbar ent springend, drängt er sich zwi schen die Muskeln der vordere und hinteren Fläche ein.

Die Anheftung des Lig. inte musculare laterale an den Kn chen ist in der Gegend, wo a der vorderen Fläche die U sprünge der Mm. brachialis in und brachioradialis an einande grenzen, eine kurze Strecke unte brochen; es entsteht dadurch ein Lücke, durch die der N. radial von der Rückseite des Arme auf die Vorderseite und zwa sogleich zwischen M. brachial int. und brachioradialis gelang (Fig. 85).

Die Muskeln der Streckseit liegen bis zur Insertion am Ol cranon oberflächlich unter de Haut; die Insertionssehnen de Muskeln der Beugeseite dagege begeben sich jenseits des Elle bogengelenkes in die Tiefe un verstecken sich unter Muskel welche zwar dem Unterarme a gehören, aber doch schon zu Theil ziemlich hoch am Obe arme entspringen. Ich verwei wegen derselben, sowie wege der durch sie mitbedingten For der Ellenbogenbeuge, auf die B schreibung der Muskulatur d Unterarmes.

α. Muskeln der Vorderseite.

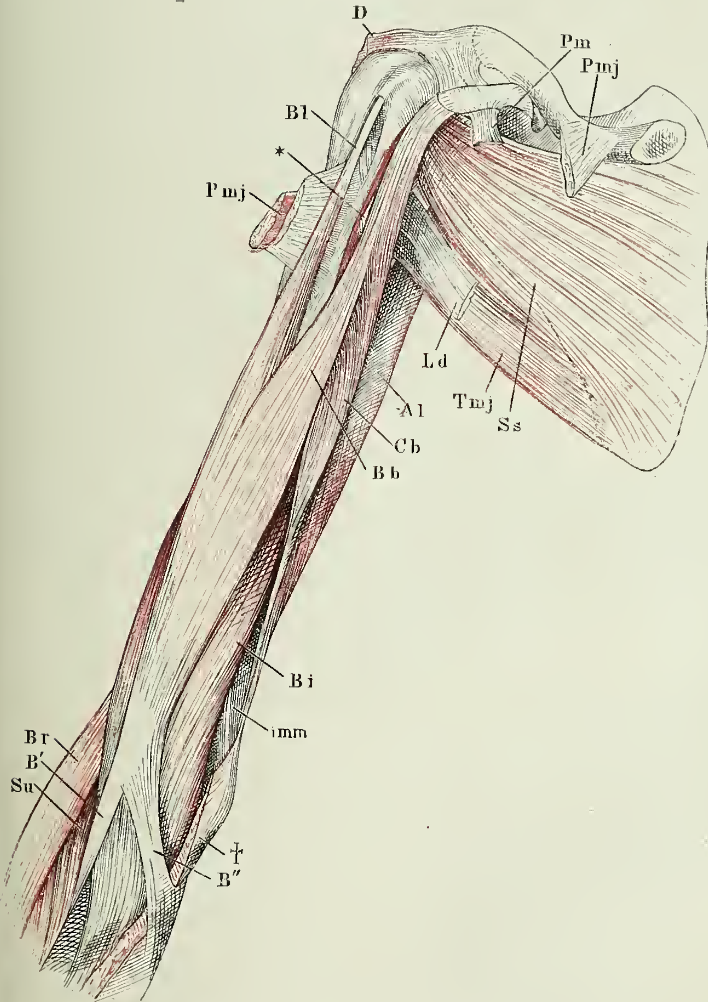
I. Erste Schichte.

*M. biceps brachii [1]).

Von den beiden Köpfen dieses Muskels entspringt der kürzere, meiale [2]), ***Bicipitis caput breve***, gemeinschaftlich mit dem M. coracobra-

α. Vorderseite. 1. Erste Schichte. Biceps br.

Fig. 86.



Schulterblatt und Oberarm von vorn. Vergl. S. 185.

---

[1]) *M. flexor radii. M. flexor antibrachii radialis.* Zweiköpfiger Armmuskel. Speichenbeuger. *Biceps huméral* Cruv. — [2]) *M. coracoradialis.*

chialis mittelst einer starken, platten Sehne an der Spitze des Schulter hakens, zur Seite der Insertion des M. pectoralis minor; der längere laterale Kopf [1]), ***Bicipitis caput longum***, geht mit zwei convergirende Schenkeln, die sich sogleich zu einer plattrundlichen Sehne vereinigen, a der oberen Spitze der Schultergelenkpfanne aus deren Labrum glenoideun hervor (Bdl. Fig. 57. 58 *B*). Die Sehne des kurzen Kopfes verläuft ab- un etwas lateralwärts; die Sehne des langen Kopfes geht zuerst durch da Schultergelenk frei über die Wölbung des Armbeinkopfes, dann im Sulcu intertubercularis gerade abwärts, zwischen dem Tub. maj. und min. von de Bursa intertubercularis umhüllt und mittelst einer Art Mesenterium ange heftet (Bdl. S. 71), weiter unten etwas beweglicher zwischen zwei Blätter der Sehne des M. pectoralis maj. eingeschlossen. Die Sehne des lange Kopfes des M. biceps geht erst in der Gegend des unteren Randes de Sehne des M. pector. maj. in den Muskelbauch über; die Sehne des kurze Kopfes wird schon höher oben, um so höher, je stärker überhaupt die Mus kulatur, und zwar zuerst an ihrer hinteren Fläche muskulös. Von de Mitte des Oberarmes an legen sich beide Köpfe oder vielmehr Bäuche de Muskels an einander; ihre Verschmelzung erfolgt aber erst weiter unte durch Vermittelung der Endsehne, welche zuerst in Gestalt eines schmale linearen Streifens zwischen den spitzwinklig convergirenden Bündeln beide Bäuche sichtbar wird und aus dem unteren Ende des Muskels platt un breit hervorgeht, um sich sogleich wieder zu spalten. Der grössere The der Sehnenfasern setzt sich in einen starken, platt cylindrischen Stran die eigentliche oder tiefe Sehne des Biceps (Fig. 86 *B'*), fort, der auf de M. brachialis int. in die Tiefe geht und über einem Schleimbeutel [2]) an de hinteren Rand der Tuberositas radii sich anheftet. Ein kleinerer The zweigt sich, als oberflächliche Sehne (Fig. 86 *B''*) [3]), unter spitzem Wi kel medianwärts ab und verschmilzt mit der Fascie des Vorderarmes a Ulnarrande desselben unterhalb des medialen Epicondylus; vom mediale Rande des kurzen Kopfes biegt eine Anzahl Bündel geradezu in die Sehne um.

Ihre Nerven erhalten beide Bäuche etwa in der Mitte ihrer Höhe vo N. cutaneus lateralis, welcher zwischen den Mm. biceps und brachialis in hindurchgeht, um vom medialen zum lateralen Rande des Armes zu g langen.

Der M. biceps ist reich an Varietäten. Verhältnissmässig selten ist Defe eines Kopfes, des kurzen (Meckel, dessen Archiv VIII, 587), oder des lang (Otto, N. seltene Beobacht. S. 40. Lauth, nouveau manuel de l'anatomiste p. 14 Hyrtl, Anat. S. 362); in einem der von Lauth beobachteten Fälle war der lan Kopf durch vermehrte Stärke des kurzen, in einem anderen Falle durch ein vom unteren Theile des Armbeines entspringenden dritten Kopf ersetzt. Einm entsprang der lange, hier kürzere Kopf von der Innenfläche der Sehne des I pectoralis maj. (Koster, Nederl. archief. II. 371). Viel öfter begegnet man ein Vervielfältigung der Ursprünge oder Insertionen oder beider. Einen doppelt Ursprung des kurzen Kopfes, vom Schulterhaken und mit einem breiten Fascik aus der Schultergelenkkapsel sah Theile. Ebenso verdoppelt sich der lange Ko

---

1) *M. glenoradialis.*

2) *Bursa mucosa radialis. Bursa radio-bicipitalis* Monro.

3) *Aponeurosis bicipitis.*

indem von der Sehne des M. supraspinatus oder von der Schultergelenkkapsel, oder vom Tub. minus oder majus, oder vom lateralen oder medialen Rande des Sulcus intertubercularis ein schlanker Muskel entsteht, der sich höher oder tiefer am Arme mit der Masse des Biceps verbindet (Moser, Meck. Arch. VII, 227. Gruber, Müller's Archiv 1848. S. 426. Neue Anomal. S. 20. Mm. subscapul. S. 6). Die gewöhnlichste Art [Einmal unter acht bis neun Fällen (Theile. Wood 1868), Einmal unter 15 Fällen (Hallett)] der Vervielfältigung ist die, dass ein dritter platter Kopf hinzutritt, der, wie ein oberflächlicher Theil des M. brachialis int., an der Insertion bald des M. deltoideus, bald des Coracobrachialis entspringt, auch wohl von dem einen oder anderen dieser Muskeln Fasern aufnimmt und sich dann früher oder später vom M. brachialis int. ablöst, um mit einem der Köpfe des Biceps oder mit dessen gemeinsamer Insertionssehne sich zu verbinden (Abgebild. bei Gruber, Neue Anom. Taf. IV, Fig. 2). An einem auf hiesiger Anatomie secirten Arme ging dieser Kopf ganz und allein in die oberflächliche Sehne über. Gewöhnlich liegt er lateralwärts neben der Art. brach. und den sie begleitenden Venen und Nerven; er kann aber auch an der medialeu Seite derselben entspringen und schräg über sie hinweglaufen (Sharpey) oder an einem dies- und jenseits des Gefäss- und Nervenbündels am Armbeine und dem Lig. intermusculare mediale befestigten Sehnenbogen seinen Ursprung nehmen und parallel der Arterie auf ihr herabgehen (Gruber, vier Abhandlungen. S. 93. Neue Anomal. Taf. I. Fig. 2). Verbunden mit dieser Art von Dreiköpfigkeit und vielleicht Anlass derselben ist eiue anomale Lage des N. cutaneus ext., welcher zwischen dem dritten Kopf und dem M. brachialis int. hindurchgeht und jenen von diesem abgehoben zu haben scheint. Die nämliche Rolle spielt zuweilen ein tiefliegender Verbindungszweig zwischen V. cephalica und brachialis (Hyrtl, österr. Ztschr. für prakt. Heilk. 1869. Nr. 28).

Meckel (Archiv V, 115) erwähnt einen vierköpfigen Biceps; zu dem eben beschriebenen gewöhnlichen accessorischen Kopfe kam noch ein accessorischer Ursprung des normalen kurzen Kopfes vom Armbeine. In den von Wood (1864 u. 1865) beobachteten Fällen kam zu dem gewöhnlichen accessorischen Kopf ein vierter einmal vom M. brachioradialis, einmal vom Tub. minus des Armbeins; in einem ähnlichen, von Clason (1869) angemerkten Fall zweigte sich der vierte Kopf vom M. coracobrachialis ab. Einen vierköpfigen Biceps anderer Art fand Moser (Meck. Arch. VII, 227): der gewöhnliche lange Kopf fehlte, der kurze Kopf war verdoppelt, ein dritter Kopf glich dem gewöhnlichen dritten und ein vierter, sehr starker Kopf, der die Stelle des langen vertrat, entsprang vom Tuberc. maj. und der äusseren Fläche der Kapsel des Schultergelenkes. Lauth sah den Biceps fünfköpfig; ein von mir präparirter fünfköpfiger Biceps erhielt ausser den normalen Köpfen einen dritten, 7,5 Mm. breit, in der Höhe des unteren Randes der Insertionssehne des M. pect. maj. vom medialen Rande des Sulcus intertubercularis; einen vierten, 12,2 Mm. breit, welcher unter jenem bis zum Ursprunge des M. brachial. int. neben der Insertionssehne des M. coracobrachialis entstand und an den medialen Rand des normalen kurzen Kopfes sich anlegte; einen fünften endlich, der von der Insertion des Deltoideus ausgehend, mit dem lateralen Rande des langen Kopfes verschmolz. Hallett beschreibt einen Biceps, der neben dem normalen und dem gewöhnlichen accessorischen Kopf einen vierten aus dem Kapselband des Schultergelenks, einen fünften schmalen von der lateralen Fläche des Armbeins erhielt; der letztere entsprang unter der Insertion des M. deltoideus und verschmolz mit dem langen Kopf.

Vervielfältigung der Insertionen beobachteten Theile, Hyrtl (österr. Ztschr. für prakt. Heilk. 1862. Nr. 22) und ich in der Weise, dass vom langen Kopfe des M. biceps ein düunes Bündel sich trennte, das am Ellenbogen zwei Sehnen abgab, welche die beiden Hauptsehnen des Muskels zu ihren Insertionspunkten begleiteten. Vom medialen Rande des kurzen Kopfes gehen Bündel ab und über die Art. brachialis und die sie begleitenden Venen und Nerven hinweg, um in die Fascie des Armes und das Lig. intermusc. med. sich zu verlieren (Quain, on arteries p. 57. Gruber, Neue Anomal. S. 30. Taf. VI. Fig. 1). Vom unteren Ende des kurzen Kopfes sah Gruber (ebendaselbst) ein Muskelbündel sich trennen, dessen

Sehne, den M. brachialis int. umgreifend, auf der vorderen Wand der Kapsel de Ellenbogengelenkes und auf dem Proc. coronoid. der Ulna sich ausbreitet, zuwe len auch mit einem zweiten Fascikel am Pronator teres in der Tiefe oder obe flächlich endet. Ein ähnliches, in die Kapsel ausstrahlendes Fascikel sah Theil vom langen Kopfe sich ablösen. In dem von Pietsch beschriebenen Falle (Me ckel Anat. S. 504) bestanden neben einem dreiköpfigen Biceps noch zwei Köpf welche der Eine neben dem gewöhnlichen dritten Kopfe, der andere von de Sehne des kurzen Kopfes entsprangen und sich in einen besonderen Bauch ve banden, dessen Insertionssehne unter der regelmässigen Sehne sich am Radius i serirte. An einem von Wood (1867) secirten Arm theilte sich der M. bicep in drei Bäuche: medianwärts neben dem normal am Radius und in der Fasci endigenden Bauche fand sich ein schmalerer, dessen dünne Sehne in di Fascie des M. brachioradialis und den Schleimbeutel der Tuberositas radii sic verlor, daneben ein stärkerer Bauch, dessen Sehne sich am Ellenbogen in dre Zipfel spaltete; von diesen begab sich der laterale zur Insertionssehne de M. brachialis int., der mittlere zum tiefen Ursprung des M. pronater teres, de mediale zu dem vom Proc. coronoideus entspringenden Bündel des M. flexor dig subl. Endlich kommen auch in ihrer ganzen Länge selbständige Wiederholunge des Biceps vor. Hallett beobachtete eine solche, einen starken Muskel, der a der lateralen Seite der Insertion des M. coracobrachialis entsprang und nachdem e die A. brachialis und den N. medianus gekreuzt, oberhalb der oberflächlichen Sehn des Biceps und in gleicher Weise, wie diese, in die Fascie des Vorderarms au strahlte.

Der M. biceps giebt Bündel ab zum M. brachialis int. (Macalister, Jour of anat. I, 316) oder zum M. pronator teres (Wood 1867); in einem auf hiesige Anatomie von Ehlers beobachteten Fall entspringt ein 2 Mm. dickes Muske bündel von der Sehne des langen Kopfs des Biceps und mischt sich weiter ab wärts dem Muskelfleisch des kurzen Kopfs bei. Einigemal beobachtete ich ei aponeurotisches Fascikel, welches, von der tiefen Sehne des Biceps zum Flex. dig subl. verlaufend, den Schlitz für den N. medianus bilden half.

Physiologische Bemerkungen.

Der M. biceps ist nicht bloss Beuger des Vorderarmes; mittelst seiner obe flächlichen Sehne spannt er die Fascie desselben an der Stelle, wo sie den Mu keln des Vorderarmes zum Ursprunge dient. Durch die Art, wie sich die tief Sehne des Biceps bei pronirtem Vorderarme um die Tuberosität des Radius w ckelt, wird der Muskel zum Supinator.

II. Zweite Schichte.

1. *M. coracobrachialis* Cb[1]).

II. Zweite Schichte. 1. Coracobrachialis.

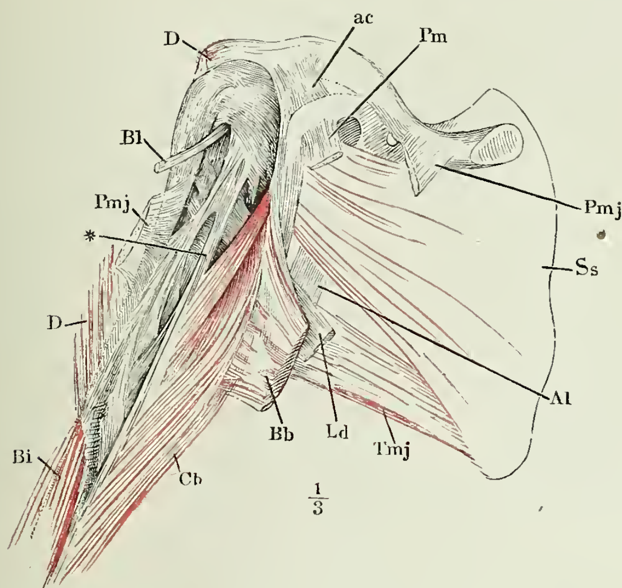
Die Fasern des M. coracobrachialis entspringen sehnig vom Schulte haken und fleischig von der hinteren Fläche der Sehne des kurzen Kopfe des Biceps und gehen lateral-rückwärts um so steiler am Armbeine hera je weiter unten sie entspringen. Der Muskel oder die Hauptmasse dessel ben befestigt sich kurzsehnig an eine Rauhigkeit (Knl. Fig. 205 *c*), aus de die mediale Kante des Armbeines hervorgeht, gegenüber der unteren Spitz der Deltoideus-Rauhigkeit. Die oberen Fasern breiten sich in der Reg successiv längs einem schmalen und platten, vom Tub. minus oder von de den Sulcus intertub. deckenden Brücke zu der genannten Rauhigkeit fr gespannten Bandstreifen aus (Fig. 87*), der die Vasa circumfl. humeri a teriora und die Sehne des Latissimus deckt. Das obere Ende dieser Inse tion liegt etwa in gleicher Höhe mit der Mitte der Sehne des M. latissimu

---

1) *M. perforatus Casserii* s. *coracoideus. M. levator humeri int.* Arn. Haken-Arn muskel. Raben-Armmuskel Hyrtl. Hakenmuskel.

Der Coracobrachialis besteht in seiner ganzen Länge aus zwei, von ɔarallel verlaufenden Muskelbündeln gebildeten Platten, welche in der obe-

Fig. 87.



berextremität wie in Fig. 86. Die Sehne des langen Kopfes des M. biceps brachii (*B l*) ıs dem Sulc. intertuberc. hervorgezogen und abgeschnitten. Der kurze Kopf des M. bi-ɛps (*B b*) abgeschnitten und medianwärts umgelegt. *a c* Lig. acromio-coracoid. *Pm* M. ɛctor. min. Ursprung. *Pmj* Clavicularursprung und Insertion des M. pector. maj. *S s* M. ıbscapul. *Al* M. ancon. long. *Tmj* M. teres maj. *Ld* M. latissimus, Insertionssehne. *D* M. deltoid.

en Hälfte mit ihren vorderen Rändern verbunden und an die Sehne des urzen Kopfes des Biceps angeheftet, in der unteren Hälfte mit ihren hin- ɛren Rändern an den genannten Sehnenstreifen befestigt und nach vorn ffen sind. Der N. cutaneus lat., welcher durch den Muskel schräg abwärts erläuft und ihn dabei mit Zweigen versorgt, liegt wie in einer Mappe, eren Deckel an gegenüberliegenden Rändern vorn von oben an, hinten on unten an bis zur Mitte aneinander geheftet sind.

Var. Die Insertion des Muskels kann an den Arm weiter hinabrücken, bis ı das untere Ende des mittleren Drittels. Häufig giebt er eine Sehne in das Lig. ıtermusc. mediale, welche in der Regel hinter der Art. brachialis, aber auch über ieselbe hinweggeht (Gruber, Neue Anomal. S. 28. Taf. I. Fig. 1). Eine Wie- ɛrholung des M. coracobrachialis kommt in zweierlei Weise vor: es findet sich n längerer Kopf, welcher sich bis zum medialen Epicondylus erstreckt, und ein ürzerer und tieferer, *M. coracobrachialis minor s. secundus* Gruber, *M. coraco- rach. brevis s. rotator humeri* Wood, der von der Wurzel des Schulterhakens ır Kapsel des Schultergelenks (*M. coraco-capsularis* Wood 1864) oder zur Spina ıberculi min. verläuft. Der letztere wird bereits von Cruveilhier und Theile rwähnt; Gruber fand ihn unter 380 Fällen 6 Mal (Mm. subscap.). Der M. coraco- rach. sendet ein Fascikel zum M. brachialis int. (Hyrtl. Wood 1868).

2. *M. brachialis int.* **Bi**[1]).

2. Brachial. int.

Bedeckt die Vorderfläche der Knochen des Armes von den Insertionen des M. deltoideus und caraco-brachialis an bis über das Ellenbogengelenk, und nimmt demnach, wie diese Fläche, von oben nach unten an Breite zu, bis er sich unterhalb des Ellenbogengelenkes wieder verschmälert, um sich mit starker Sehne in einer steil lateralwärts absteigenden Linie an den Proc. coronoideus und die Tuberosität der Ulna anzusetzen.

Sein Ursprung bildet am oberen Ende zwei kurze Zacken, welche die Insertionsspitze des Deltoideus umfassen und Fasern von derselben aufnehmen (Fig. 88); die mediale Zacke hängt ausserdem mit dem M. carocobrachialis zusammen, von dessen Insertion sie medialerseits begrenzt wird; die laterale Zacke stösst mit dem freien Rande an den M. anconeus brevis. Zu den Fasern, welche von jenen Zacken aus gerade abwärts ziehen, gesellen sich tiefere, von gleichem Verlauf, an der ganzen Vorderfläche des Armbeines bis nahe an den oberen Rand der Fossa ant. maj. entspringend, so dass der Muskel im Absteigen wie an Breite, so auch an Dicke wächst. Der Ursprung der am medialen Rande gelegenen Fasern greift kaum auf das Lig. intermusculare über; die Fasern des lateralen Randes entspringen eine Strecke weit vom Lig. intermusculare lat., und zwar bis an den oberen Rand des M. brachioradialis; dann aber, während die Fasern des letztgenannten Muskels in der Fortsetzung des M. brachial. int. vom Lig. intermusculare ihren Ursprung nehmen, weicht der Brach. int. mit seinem Ursprunge auf die Knochenfläche zurück. Er erhält auf diese Weise am lateralen Rande einen Eindruck, der zur Aufnahme des M. brachioradialis hinreicht, und der Brachioradialis legt sich über den Brachialis int., ohne aufzutragen.

Die über dem Brachioradialis von Lig. intermusculare entstehende Partie des Brachial. int. macht oft eine selbständige Portion aus; die gedeckt vom Brachioradialis vom Armbeine entspringenden Fasern gehen schräger als die übrigen und heften sich an den lateralen Rand und die hintere Fläche der Sehne, die, einem Hohlkegel gleich, die übrigen Fasern empfängt und umschliesst. So ist der Brach. int. über dem Fettpolster der Fossa ant. maj. und min. und über der Kapsel des Ellenbogengelenkes an der hinteren Fläche fleischig, an der vorderen sehnig. Die hintere Fläche ist straff mit der Kapsel verbunden und giebt zuweilen einige Bündel an dieselbe ab (Bdl. Fig. 62).

Von der vorderen Fläche der Sehne gehen oberflächliche Fascikel schräg radialwärts in die Ursprünge des M. pronator teres über; einzelne der dem lateralen Rande zunächst gelegenen Bündel hängen mit dem Ursprunge des M. flex. dig. subl. zusammen.

Die Nerven von N. cutaneus lat. treten am oberen Drittel vom medialen Rande her ein.

---

1) *M. brachiaeus int. M. brachialis anter. M. flexor antibrachii uln.* Ellenbogenbeuger. Innerer Armmuskel.

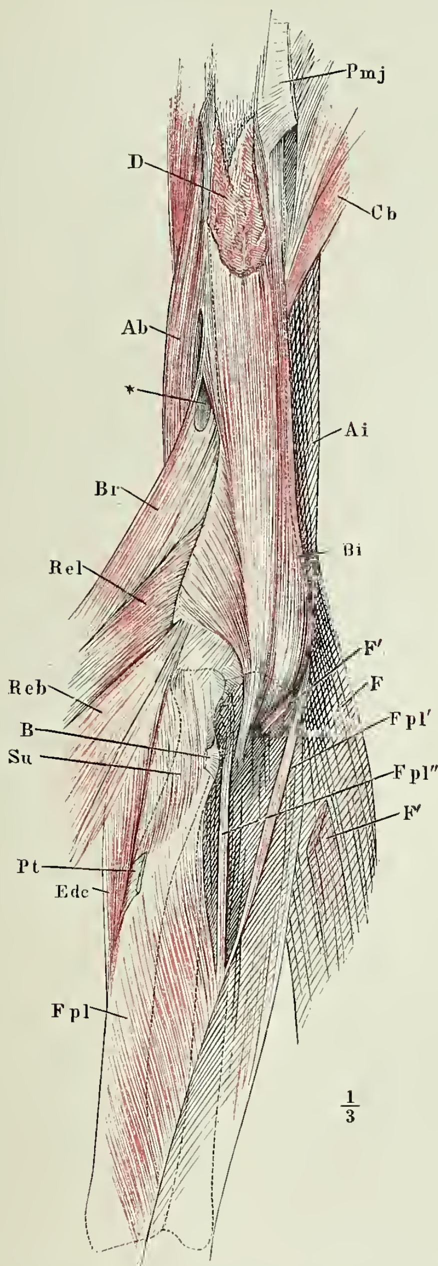


Fig. 88.

Ober- und Unterarm von vorn, der erste oberhalb der Insertion der Mm. deltoideus (*D*) und pectoralis maj. (*Pmj*) vom Rumpfe getrennt. M. biceps entfernt. *B* Insertionssehne desselben. *Cb* M. coracobrachialis. *Ab*, *Ai* M. anconeus br. und int. *Br*, *Rel*, *Reb* M. brachioradialis, Rad. ext. long. und br. zurückgeschlagen. *Edc* M. ext. dig. comm. *Fpl* M. flexor poll. long. *Pt* Insertionssehne des M. pronator teres. *Su* M. supinator.

Bei robusten Individuen kann die Furche des Brach. int., in welcher Art. und V. brach. und N. medianus verlaufen, so tief werden, dass jene Stämme gänzlich durch den äusseren Theil des Muskels versteckt werden (Gruber, Müll. Archiv. 1848. S. 428. Neue Anomal. 30). Die Varietäten des M. brachialis int. hat Gruber monographisch bearbeitet (Bulletin de l'acad. des sciences de St. Petersbourg. XII, 259). Der Muskel zerfällt in zwei Köpfe durch eine zwischen beiden Ursprungszacken eindringende Spalte (Meckel, Gruber) oder durch Ablösung eines Theils der lateralen Hälfte (Albin, Gruber). Nicht selten trennt sich von der lateralen, selten von der medialen Seite des Muskels ein Bündel, um sich im Ellenbogenbuge gleich dem Biceps und unter den Insertionen des letzteren theils am Radius, theils in die Fascie des Vorderarms zu inseriren (*M. supinator brev. accessorius* Halbertsma, Versl. en mededeel. d. koninkl. Akad. van Wetensch. XIII. *M. brachiofascialis* Wood). Gruber sah ein solches getrenntes Bündel an einem von der Tuberosität der Ulna zu der des Radius gespannten Sehnenbogen, ein anderes am Radius und dem Pronator teres enden; ich sah ein ähnliches unter der eigentlichen Sehne des Brach. int. sich an die Ulna setzen gekreuzt und verbunden mit einer Sehne, die von der Ulna kömmt und in einen langen schmalen Kopf des Mittelfingerbeugers vom Flex. dig. subl. übergeht. An den M. brachioradialis und radialis ext. longus legen sich Bündel des M. brachialis int. an und an den Brachialis int. selbst, nachdem sie die A. brachialis oder eine andere, abnorm hoch entspringende Arterie bedeckt haben (Gruber. Wood 1866). Ueberzählige kleine Brachiales intt. kommen an jeder Seite des normalen vor (Hildebrandt, Dawson, Gruber); ich sah einen solchen, 7 Mm. breit, der an der lateralen Seite des Biceps unter dem Ansatze des M. pectoralis maj. entsprang und über den N. cutaneus ext. verlief; Meckel (Archiv VIII, 589) beschreibt einen zweiköpfigen überzähligen Brach. int., der mit Einem Kopf vom medialen Rande des Armbeinkörpers, mit dem anderen vom medialen Epicondylus entsprang. Einmal entsprang der Muskel theilweise vom medialen Lig. intermusculare mit einer brückenförmigen Aponeurose, unter welcher medianwärts gerückt Gefässe durchtraten (Gruber).

β. Hintere Muskeln des Oberarmes.

M. extensor triceps [1].

β. Muskeln der Rückseite. Extensor triceps.

Von den drei Köpfen dieses Muskels liegen zwei in oberflächlicher Schichte neben einander; der dritte bildet für sich allein eine zweite, von den oberflächlichen Köpfen zum grössten Theil bedeckte Schichte.

Die oberflächlichen Köpfe sind ein medialer und ein lateraler, beide platt, mit je parallelen, schräg abwärts laufenden, von beiden Köpfen her gegen die Mittellinie der hinteren Fläche des Oberarmes unter spitzem Winkel convergirenden Fasern, der mediale Kopf lang und verhältnissmässig schmal, der laterale breit und kurz.

Die Muskelfasern des medialen Kopfes, *M. Anconeus longus* [2], entspringen von einer platten trichterförmigen Sehne, welche am Tub. infraglenoid. und dem zunächst angrenzenden Theile des lateralen Randes des Schulterblattes haftet, und an einem Sehnenbogen, welcher von dieser Ursprungsstelle unter dem M. teres maj. her zur Vorderfläche der Insertionssehne des M. latiss. dorsi zieht und der letzteren eingewebt ist (Fig. 89 *Al'* [3]

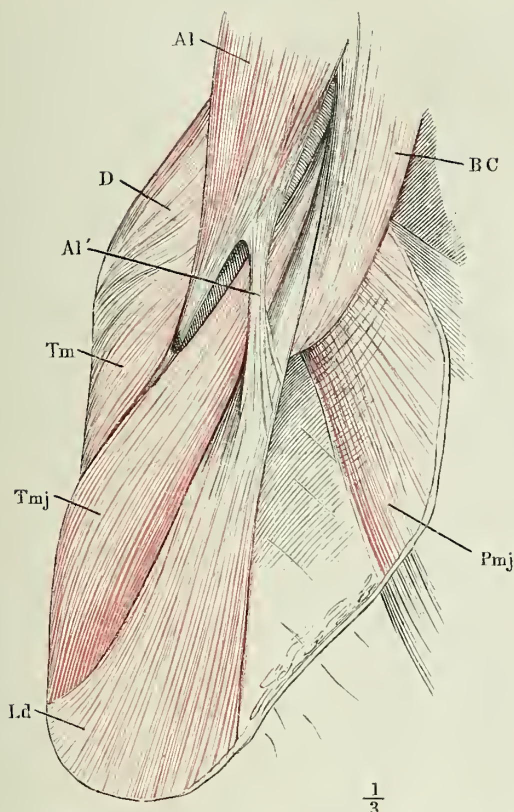
[1]) *M. extensor cubiti. M. brachialis* s. *brachieus ext.* s. *post.* Meckel. *M. triceps brachii.* Dreiköpfiger Armmuskel. Vorderarmstrecker.

[2]) *Caput longum* s. *primum.*

[3]) Die Verbindung eines an der Sehne des M. latiss. dorsi entspringenden Sehnenblattes mit der Sehne des M. anconeus long. beschrieb zuerst Bergmann (Müller's Arch

Die Hauptsehne wird hinten vom M. teres minor, vorn vom M. subscapularis bedeckt und dient den tiefsten Fasern dieser Muskeln zur Ursprungs-

Fig. 89.



Profilansicht der Brust und des vorwärts erhobenen Armes. *D* M. deltoid. *Tm*, *Tmj* M. teres minor und maj. *Ld* M. latiss. dorsi. *Pmj* M. pect. maj. *BC* Kurzer Kopf des M. biceps und M. coracobrach.

ätte; sie erhält sich am vorderen Rande und der medialen Fläche des uskels bis fast zur Mitte des Oberarmes. Die Flächen des Muskels, am rsprunge parallel der Medianebene, stellen sich, indem sie sich an den rm anlegen, allmälig frontal, so zwar, dass die mediale Fläche zur hinren, der hintere Rand zum lateralen wird. Die Insertionssehne entsteht iter der Mitte des Oberarmes zuerst auf der vorderen Fläche und am laralen Rande des Muskels; auf ihrer hinteren Fläche inseriren sich die uskelfasern in einer verticalen Linie, die bis nahe an das Olecranon reicht, 1 so tiefer, je weiter medianwärts sie entspringen.

---

55. S. 347) als Varietät. Halbertsma (Versl. en mededeelingen der koninklijke akade- ie v. wetensch. IV, 238) erkannte die Beständigkeit dieser Verbindung und beschrieb von der Sehne des Latissimus entspringende Zacke als *Anconeus quintus*.

Der laterale Kopf, *M. Anconeus brevis* Albin [1]), entsteht von der hinteren Fläche des Halses und Körpers des Armbeines und vom Lig. intermusculare laterale bis unterhalb der Stelle, wo es die Knochenfurche für den N. radialis überbrückt (Fig. 90). Im oberen Theile des Armes durch diesen Nerven vom tiefen Kopfe des Triceps geschieden, liegt er mit dem unteren Rande so unmittelbar und dicht auf dem letztgenannten Kopfe auf, dass eine aufmerksame Präparation dazu gehört, beide zu trennen. Doch wird die Grenze meistens durch einen Hautast des N. radialis (*Nr'*) bezeichnet, der, begleitet von einem der Endäste der Art. profunda brachii, unter dem Rande des M. ancon. brev. an die Oberfläche gelangt.

Fig. 90.

Oberarm, exarticulirt, laterale Fläche. *D* M. deltoideus. *Tmj* M. teres maj. vom Ursprunge abgeschnitten. *Ab*, *Ab* M. anconeus br. vertical durchschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Aq* M. ancon. quart. *Nr* N. radialis. *Nr'* Hautast desselben. *Bi* M. brachialis int. *Br* M. brachiorad. *Rel* M. radialis ext. long.

Die Vereinigung des kurzen Kopfes mit dem langen erfolgt von der Stelle an, wo dieser sehnig wird, auf die Weise, dass die obersten Bündel des kurzen Kopfes sich fleischig an die sehnige Vorderfläche des langen ansetzen, die folgenden aber allmälig, je weiter nach unten, um so näher dem lateralen Rande des Armes in Sehnenfasern übergehen. Die platte, abwärts an Breite zunehmende Sehne, welche sie bilden, verschmilzt einerseits mit der Sehne des langen Kopfes und setzt sich andererseits in die Fascie fort, die die Streckmuskeln des Unterarmes bedeckt.

Der tiefe Kopf, *M. Anconeus internus* [2]), entsteht, dem Brachialis int. gegenüber, von de

---

1) *Caput externum* s. *magnum* s. *se cundum* aut. *Vastus ext.* Cruv.

2) *Caput internum* s. *tertium* s. *par vum. M. brachialis ext.* Albin. *A anconeus brevis* Theile. *M. vastus in* Cruv.

ganzen hinteren Fläche des Armbeines zwischen der Radialisfurche und der Fossa olecrani und von der hinteren Fläche des Lig. intermusculare mediale. An der medialen Kante des Armbeines reicht sein Ursprung bis zum oberen Rande des Epicondylus; an der lateralen Kante des Armbeines geht der Ancon. int. meist ohne Unterbrechung in den vom lateralen Epicondylus entspringenden Ancon. quart. über (Fig. 90 *A q*), der mit den Muskeln der Streckseite des Unterarmes beschrieben werden wird. Alle Fasern verlaufen abwärts, die äussersten beiderseits zugleich convergirend gegen die Mittellinie des Armes, und treten an die Vorderfläche und den freien medialen Rand der Sehne der beiden oberflächlichen Köpfe, die untersten auch wohl selbständig an die Seitenränder des Olecranon. Von den an der medialen Kante entspringenden Bündeln gehen einige der untersten zuweilen hinter dem N. ulnaris weg.

Die gemeinschaftliche Insertionssehne des M. triceps endet nach der Aufnahme des tiefen Kopfes an der Rauhigkeit der oberen Fläche des Olecranon (Knl. Fig. 211 *et*). Gleich der Sehne des Brachialis int. läuft sie über das Fettpolster, welches die Kapsel äusserlich deckt, gerade hinweg und ebenso giebt sie zuweilen einige Bündel an die Kapsel (Bdl. Fig. 62).

Die Nerven stammen vom N. radialis; in den langen Kopf treten sie hoch oben dicht unterhalb der Verbindung der beiden Ursprungssehnen.

Monro (Taf. VI. Fig. 1 *h*) bildet eine *Bursa anconea* s. *musculi tricipitis* ab, zwischen dem Proc. anconeus und der Sehne des M. extensor triceps; sie liegt nach Gruber (Mém. de l'acad. des sc. de St. Petersbourg. T. X. Nr. 7) häufiger innerhalb dieser Sehne, als vor derselben. Unter dem M. anconeus int. und dem N. ulnaris kömmt auf der hinteren Fläche des medialen Epicondylus in seltenen Fällen ein Schleimbeutel vor, welchen Gruber *B. m. retro-epitrochlearis* nennt.

Der Ursprung des kurzen Kopfs kann bis zum Tuberculum majus hinaufreichen und auf die Sehne des M. teres minor übergreifen (M'Whinnie). Der Ursprung des M. anconeus longus von der Kapsel des Schultergelenks ist vom Schulterblattursprung durch eine Spalte getrennt. Ein von dem beschriebenen Sehnenbogen oder einfach von der Sehne des M. latiss. entspringender schmaler Muskel erhält sich selbständig bis zur Insertionssehne des M. extensor triceps (*M. anconeus quintus* Gruber, Mém. de l'acad. des sc. de St. Petersbourg. T. XVI. Nr. 1). Ein vierter Kopf, der sich mit einer schmalen Sehne dem M. anconeus long. beimischt, entspringt vom Schulterhaken und einem an demselben befestigten Sehnenbogen oder vom Schulterhaken und der Schultergelenkkapsel oder vom Rande der Fossa glenoidea oder von der Sehne des M. subscapularis und geht vor dem letzteren Muskel und der Sehne des Latissimus vorüber (Gruber Mm. subscapulares). Ein Muskel ähnlichen Ursprungs, der aber in der Sehne des Latissimus sein Ende erreicht, wird von Gruber als *Levator tendinis latissimi dorsi* beschrieben. Ein vierter, dem M. anconeus int. sich zugesellender Kopf entspringt mit einer langen dünnen Sehne in Einem Falle (Bankart, Pye-Smith und Phillips) vom Schulterblatt, in einem anderen (Blumenthal, Ztschr. für rat. Med. 3. R. XXXVI, 1) vom oberen Ende des Armbeins.

In der dritten bis vierten Leiche findet sich ein platter und meistens dünner Muskel, welcher brückenförmig zwischen dem medialen Epicondylus und dem Olecranon über den N. ulnaris herübergespannt ist, der *M. epitrochleo-anconeus* Gruber (*M. anconeus minimus s. quintus* desselben Autors. *M. anconeus epitrochlearis* Wood). Er ist ebenso oft selbständig, als mit dem M. anconeus int. in Zusammenhang. Bei vielen Säugethieren kömmt er regelmässig vor. (Gruber, Mém. de l'acad. des sc. de St. Petersbourg. T. X. Nr. 5. Wood. 1867. p. 521. 1868. p. 497. Luschka, Anat. Bd. III, Abth. 1. S. 169.)

Der theilweise Ursprung des M. anconeus longus an der Sehne des Latissimus dorsi beweist, dass zur vollen Wirkung des ersteren eine gleichzeitige Contraction des letzteren erforderlich ist. Dann aber wird, durch die an dem Sehnenbogen Physiologische Bemerkungen.

entspringenden Fasern, der Zug des Anconeus eine der Längsaxe des Armes mehr parallele Richtung erhalten. Umgekehrt muss die Spannung abwärts, welche der Sehnenbogen durch Streckung des Vorderarmes erfährt, den Erfolg haben, die Zusammenziehung des M. teres maj. freier zu machen.

c. Muskeln des Unterarmes.

c. Unterarmmuskeln.

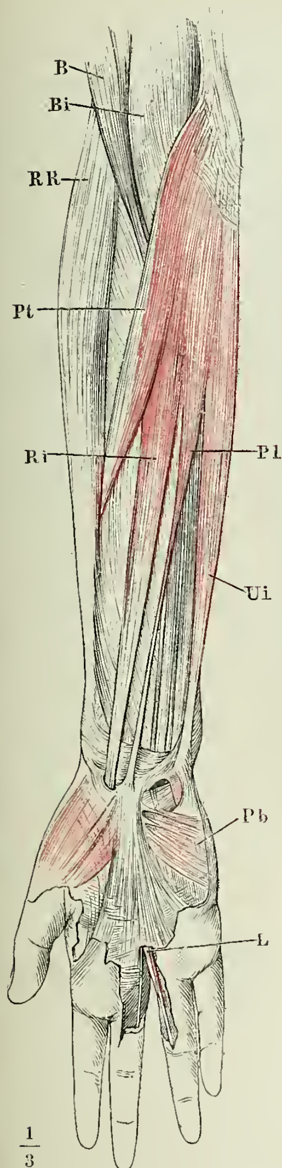
Der Unterarm mit seinen Muskeln hat die Gestalt eines langgestreckten, im sagittalen Durchmesser abgeplatteten Kegels, dessen abgestutzte Spitze dem Handgelenke entspricht. Die abwärts verjüngte Form kommt dadurch zu Stande, dass die Muskeln, abgesehen von einigen, die schon im oberen Theile des Unterarmes enden, fast sämmtlich gegen die Mitte desselben in cylindrische Sehnen übergehen. Das Handgelenk ist ringsum nur von Sehnen umgeben.

Die Muskeln liegen in drei Gruppen, an der vorderen und hinteren Seite und am radialen Rande des Unterarmes. Am ulnaren Rande sind die Muskeln der vorderen und hinteren Seite von einander getrennt durch die hintere Kante der Ulna, welche frei unter der Haut zu fühlen ist und der Fascie der vorderen, wie der hinteren Fläche zur Anheftung dient. Von den Muskeln der vorderen Seite entspringt der dem medialen Rande zunächst gelegene M. ulnaris int. zugleich mit der Fascie von der ganzen hinteren Kante der Ulna; er stellt eine lateralwärts offene Rinne dar, die von den tieferen Muskelschichten ausgefüllt wird und kommt daher mit dem zunächst an die Ulna grenzenden Theile medianwärts neben dieselbe in die gleiche Flucht mit den Muskeln der Rückseite zu liegen, während er mit seinem vorderen oder freien Rande durch Vermittelung der Fascie über die Muskeln der Vorderseite herübergezogen ist (Fig. 91 *Ui*). Gegen die radialen Muskeln grenzen sich die Muskeln der Rückseite durch eine Grube ab, welche die Gegend des lateralen Epicondylus einnimmt; an der Vorderseite des Ellenbogengelenkes bildet die Masse der radialen Muskeln die laterale, die Masse der vorderen Muskeln die mediale Begrenzung einer breiten und abwärts zugespitzten Vertiefung, deren Grund die Enden der Mm. biceps und brachial. int. einnehmen (Fig. 92). Die oberste Schichte der eigentlichen Muskeln der Vorderseite entspringt nämlich am medialen Epicondylus und inserirt sich mit dem am meisten lateralwärts gelegenen Muskel, Pronator teres, etwa an die Mitte der Höhe des Radius; die radialen Muskeln entspringen an der lateralen Kante des Oberarmes; sie steigen zum lateralen Rande des unteren Endes des Unterarmes und zum Rücken der Hand herab, sind aber am oberen Theile des Unterarmes, gleich dem M. ulnaris int., mittelst der Fascie so auf die vordere Fläche herübergezogen und befestigt, dass sie die Insertion des Pronator teres bedecken. Im unteren Drittel des Unterarmes gehen dagegen ihre Sehnen unter tiefen Muskeln der hinteren Seite durch, die sich zum Radialrande des Daumens begeben.

Jede der drei Gruppen besteht aus mehreren Schichten; in jeder Gruppe finden sich Muskeln von verschiedener Länge, welche über ein, zwei und mehr Gelenke weggehen, vom Oberarme zum Unterarme, zur Handwurzel, zu den Fingerphalangen. Aber die längeren Muskeln nehmen hier nicht so regelmässig die höheren Schichten ein, wie dies in anderen Körpertheilen der Fall ist. Muskeln, welche von den Epicondylen des Oberarmes kommen, enden an den Knochen des Unterarmes oder der Handwurzel und

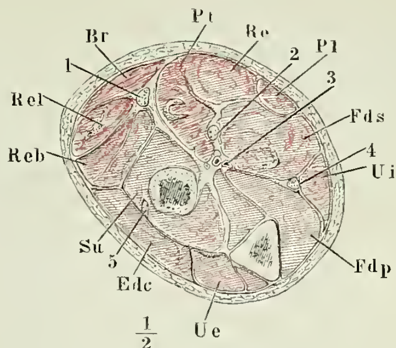
Mittelhand; ihre Sehnen weichen nach beiden Seiten auseinander, um die

Fig. 92.



Muskeln der Vorderseite des Unterarmes, erste Schichte. *B* M. biceps. *Bi* M. brachialis int. *R* Gruppe der radialen Muskeln. *Pt* M. pronator teres. *Ri* M. radial. int. *Pl* M. palmaris longus. *Ui* M. ulnar. int. *Pb* M. palmaris br. *L* M. lumbric.

Fig. 91.



Horizontalschnitt des Unterarmes nahe unter dem Ellenbogengelenke. *Fdp* M. flex. dig. prof. *Ui* M. ulnaris int. *Fds* M. flex. dig. subl. *Pl* M. palmaris long. *Pt* M. pronator teres. *Br* M. brachioradialis. *Rel*, *Reb* M. radialis ext. long. und br. *Su* M. supinator. *Edc* M. ext. dig. comm. *Ue* M. ulnaris ext. 1 N. radialis. superf. 2 N. medianus. 3 N. uud Vasa interossea. 4 N. ulnaris. 5 N. rad. prof.

Sehnen tieferer, am Unterarme entspringender Muskeln durchzulassen, die sich bis zu den Fingern erstrecken; und bei den Fingerbeugern findet sich die merkwürdige Einrichtung, dass durch Spalten der Sehnen des oberflächlicheren Muskels, die sich an die Mittelphalangen ansetzen, die Sehnen der tieferen zu den Endgliedern der Finger treten.

In der vorderen Muskelgruppe liegen Pronatoren des Vorderarmes und Beuger der ganzen Hand und der Finger; die hinteren und radialen Muskeln sind hauptsächlich Strecker, und zwar des Unterarmes, der Hand und der Finger; ein Supinator, der in der Tiefe liegt, kann ebensowohl den hinteren als den radialen Muskeln zugezählt werden. Wie erwähnt, befinden sich die Muskeln, welche durch ihre Insertion an Handwurzel- oder Mittelhandknochen die Hand im Ganzen bewegen, an den Rändern des Armes; verbinden sich die am nämlichen Rande

gelegenen Beuger und Strecker zu gemeinsamer Wirkung, so erzeugen sie die Ulnar- und Radialflexion.

Die Muskeln der oberflächlichen Schichte, sowohl der Beuge- als Streckseite, hängen am Ursprunge unter sich und mit der Fascie fest zusammen, indem ein Theil der Fasern sämmtlicher Muskeln von der inneren Fläche der Fascie und ein Theil der Fasern einzelner Muskeln von der Ursprungssehne der benachbarten sich entwickelt. Die Endsehnen gehen unter den queren Verstärkungsbändern der Fascie, die schon beim Handgelenke beschrieben wurden, hindurch und sind von einem schleimigen Bindegewebe und theilweise von wirklichen Synovialscheiden umhüllt, deren Beschreibung später folgen soll.

α. Muskeln der Vorderseite.

α. Vorderseite.

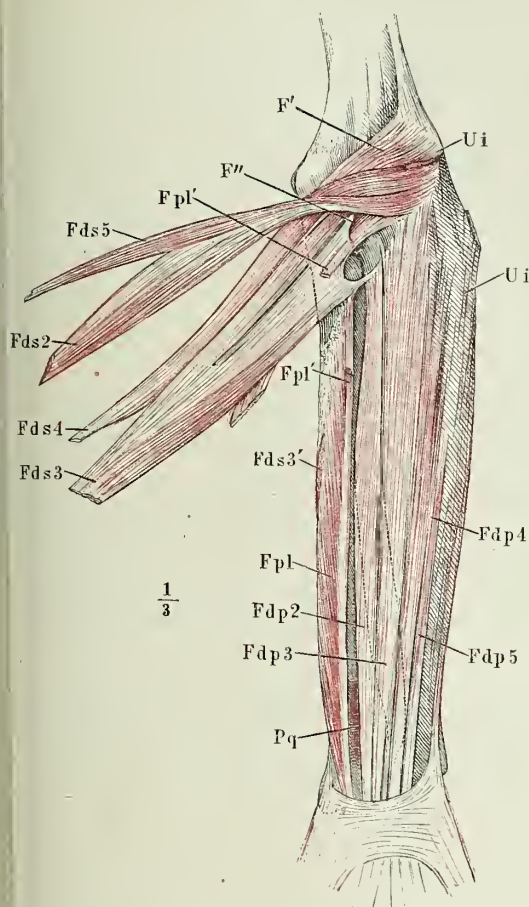
Wir unterscheiden oberflächliche Muskeln, welche mit einem wesentlichen Theile ihrer Fasern am unteren Ende des Armbeines entspringen, und tiefe, welche von den Knochen des Unterarmes ihren Ursprung nehmen.

Die oberflächlichen Muskeln entspringen zusammen längs einer vom medialen Epicondylus zur Tuberosität der Ulna sich hinziehenden schrägen Linie: vom unteren Ende des Lig. intermusculare mediale, dann am medialen Epicondylus theils unmittelbar, theils durch Vermittelung der Verstärkungsfasern, welche der vorderen Wand der Kapsel des Ellenbogengelenkes eingewebt sind, ferner an der Tuberosität der Ulna medianwärts neben der Insertion des M. brachialis int., auch wohl von der Insertionssehne dieses Muskels selbst. Meistens entspringen sie in zwei Massen, einer oberflächlichen und einer tiefen, zwischen welchen der Stamm des N. medianus hindurchgeht. Die Muskelfasern der oberflächlichen Masse (Fig. 93*) entstehen zum grössten Theile zwischen zwei breiten, sehnigen Blättern, von welchen das äussere (vordere) mit der Unterarmfascie, das innere hintere und mächtigere mit der Gelenkkapsel zusammenhängt; einzelne Muskelbündel kommen von der hinteren Fläche dieses inneren Sehnenblattes. Die tiefere bei weitem schwächere Ursprungsmasse (Fig. 93**), welche hinter dem Stamme des N. medianus lateral-abwärts verläuft, entspringt mit einer platten Sehne von veränderlicher Breite am medialen Rande der Sehne des M. brachialis int. Ist die tiefe Masse nicht gesondert, so geht der N. medianus mit den Gefässen durch dieselbe Spalte zwischen dem Armbein- und dem Radialkopfe des Flex. subl., der letztere reicht alsdann hoch hinauf.

Die Muskeln, in welche diese gemeinsamen Ursprünge sich scheiden ordnen sich im weiteren Verlaufe in drei Schichten übereinander; zu einzelnen derselben treten Fasern, die an den Seitenrändern des Unterarmes vom Radius und der Ulna sich entwickeln. In der obersten Schichte liegen vier Muskeln, welche, vom medialen Epicondylus aus divergirend, successiv weiter ulnarwärts enden; der erste, *M. pronator teres*, in der Mitte der Höhe des Radius, der zweite, *M. radialis int.*, am Radialrande der Hand, der dritte, nicht ganz beständige, *M. palmaris long.*, am Lig. carpi vol. propr., der vierte, *M. ulnaris int.*, am Ulnarrande der Hand; der letztere nimmt Fasern von der hinteren Kante der Ulna auf. Zwischen den auseinanderweichenden Bäuchen und Sehnen dieser Schichte blickt die zweite

Schichte durch, bestehend aus den zwei Bäuchen des *M. flexor dig. sublimis*, welche sich in die dem dritten und vierten Finger bestimmten Sehnen fortsetzen; mit der Sehne des dritten Fingers vereinigt sich ein zweiter, platter und dünner, von der vorderen Kante des Radius ausgehender Kopf. Die dritte Schichte der oberflächlichen Unterarmmuskeln bilden die beiden anderen, zum zweiten und fünften Finger sich erstreckenden Abtheilungen des M. flexor dig. sublimis. Dieser ganze Muskel ist der Beuger des zweiten Gliedes der dreigliedrigen Finger.

Fig. 93.



Unterarm, Vorderfläche, die oberflächlichen Muskeln am Handgelenke abgeschnitten und umgelegt. Der Armbeinkopf des Ulnaris int. (*Ui*) durchschnitten. *Fds* M. flexor dig. subl. *Fdp* M. flexor dig. prof. *Fpl* M. flexor poll. long. *Pq* M. pronat. quadr.

Die tiefen Muskeln der Vorderseite des Unterarmes liegen in zwei Schichten. Zu oberst finden sich neben einander der M. flexor pollicis longus und die vier Bäuche des M. flexor dig. profundus, des Beugers der Endphalange der dreigliedrigen Finger, jener am Radius und dem angrenzenden Theile des Lig. interosseum, diese an Lig. interosseum und der Ulna, in der Reihe weiter median- und tiefer abwärts entspringend, wie sie an weiter medianwärts gelegene Finger treten. Zwischen dem M. flexor poll. long. und dem tiefen Beuger des zweiten Fingers gehen auf dem Lig. inteross. die tiefen Gefässe und Nerven herab. Häufig besteht zwischen dem Flex. poll. long. und der gemeinsamen Ursprungsmasse der oberflächlichen Muskeln eine Verbindung durch einen kurzen, feinen Muskelbauch, welcher von der hinteren Fläche des ersteren sich löst und sich mit seiner dünnen Sehne an die Hauptsehne des M. flexor pollicis longus anschliesst.

Die zweite Schichte der tieferen Muskeln des Unterarmes besteht au einem Muskel mit transversalen Fasern, *Pronator quadratus*, der die unte ren Enden der Unterarmknochen deckt und sich nicht über das unter Viertel des Unterarmes hinauf erstreckt.

I. Oberflächliche Muskeln.

1. *M. pronator teres* **Pt**[1]).

I. Oberfl. Muskeln. 1. Pron. ter.

Besteht aus zwei Köpfen von sehr ungleicher Stärke, die in der Rege den N. medianus zwischen sich fassen.

Der stärkere, oberflächlichere Kopf (Fig. 92) erhält lange Fasern vo unteren Ende des Lig. intermusc. mediale und vom medialen Epicondylus welche in der Richtung gegen die Mitte des Radius lateralabwärts laufe und sich in die Faserung der Insertionssehne geradezu fortsetzen, und kür zere, geneigter verlaufende und unter spitzem Winkel an die Insertions sehne tretende Fasern, theils vom vorderen, theils vom hinteren gemein samen Sehnenblatte. Der schwächere, tiefe Kopf (Fig. 93**) wurde scho oben bei Gelegenheit des Ursprunges der gemeinsamen Muskelmasse be schrieben; er geht in der Regel ganz in den Pronator teres über. Di Endsehne wird etwa in der Mitte der Länge des Muskels zuerst am obere Rande und an der hinteren Fläche desselben frei; sie heftet sich platt a eine Rauhigkeit der lateralen Fläche des Radius (Knl. Fig. 213 *pt*).

Der Nerv, ein Ast des N. medianus, senkt sich mit Einem Aste ode zweien in den Muskel von der hinteren Fläche her, nahe am Ursprunge, i der Mitte seiner Höhe.

Die Varietäten des M. pronator teres bestehen hauptsächlich in Ausbreitun des Ursprunges, so dass derselbe am Armbeine aufwärts rückt oder am untere Rande von der Oberfläche des M. flexor dig. subl. Zuwachs erhält. Der Ursprun am Oberarme kann sich verdoppeln, so dass der zweite Kopf entweder bedeck von dem normalen oder nach oben neben demselben zu liegen kommt, im letzt ren Falle durch eine mehr oder minder weite Spalte von demselben getren (Gruber, Neue Anomal. S. 28. T. I bis VII.). Die vollkommenste Entwickelun dieser Varietät, wobei der M. pronator teres zu einem breiten, dicken, mit Au nahme einer Lücke zum Durchtritt des Gefäss- und Nervenpackets ungetheilte Muskel wird, ist nach Gruber mit der Entwickelung eines Processus supraco dyloideus am Oberarme verbunden (s. Knl. S. 243). Nuhn (Untersuchungen un Beobachtungen aus dem Gebiete der Anatomie S. 20. Taf. III. Fig, 1) und Woo (1867), die diese Varietät ebenfalls gesehen und abgebildet haben, erwähnen i dess einen solchen anomalen Knochenfortsatz nicht und Nuhn sah vielmehr d obere, die Lücke begrenzende Partie des Muskels von einem Sehnenbogen abg hen, welcher hinter der Arterie und dem Nerven auf dem M. brach. int. schrä nach oben und innen in die Höhe ging und theils am Lig. intermusculare in theils am inneren Rande des Oberarmes befestigt war. Clason (1869) sah eine überzähligen Kopf des M. pronator teres mit Einem Zipfel vom Proc. supraco dyloideus, mit einem zweiten unterhalb dieses Fortsatzes vom Lig. intermuscula mediale entspringen; durch die Spalte zwischen beiden Zipfeln geht die A. br chialis mit dem N. medianus. Einen zweiten Kopf, vom medialen Winkel de Ulna ausgehend, erwähnt Brugnone (bei Meckel S. 524), vom M. biceps od

---

[1]) *M. pronator rotundus.* Länglicher oder runder Vorwärts- oder Einwärtswender od Dreher. *Long ou rond pronateur.*

rachialis int. Schwegel; von der oberflächlichen, in einem anderen Falle von er tiefen Fascie des Oberarms entspringt ein Bündel des M. pronator teres, welhes über den N. medianus hinweggeht (Bankart, Pye-Smith und Phillips). in von Hyrtl (österr. Ztschr. für prakt. Heilk. 1862. Nr. 22) beschriebener zweiöpfiger M. pronator teres entspringt mit einem Kopfe vom medialen Epicondylus nd dem Lig. intermuscnlare mediale über dem Epicondylus in einer Höhe von Cm., mit einem zweiten Kopf, etwa von der doppelten Stärke eines Lumbricalis, ber der Mitte des Armbeins, in der Gegend der Insertion des M. coracobrachias. Beide Köpfe vereinigen sich durch eine bogenförmige, abwärts gekrümmte wischensehne, welche eine Art von Brücke bildet, unter welcher das Gefäss- nd Nervenbündel des Sulcus bicipitalis eindringt. Das tiefe Ursprungsfascikel ann sich in der ganzen Länge getrennt erhalten (Albin. Wood 1868).

Der M. pronator teres hat ausser der angenfälligen pronirenden Wirkung och eine beugende, die dann eintritt, wenn die Zusammenziehung nach vollen- eter Pronation weiter geht, vielleicht aber auch bei der Beugung des Vorder- mes in supinirter Haltung mit zu Hülfe genommen wird, wenn die supinirende ebenwirkung des M. biceps brachii und die pronirende des M. pronator teres nander aufheben. Physiologische Bemerkungen.

2. *M. radialis internus* **Ri**[1]).

Sein spindelförmiger Bauch entspringt, ausser vom medialen Epicon- 2. Rad. int. ylus, zwischen zwei Sehnenstreifen, von welchen der laterale andererseits urch die Ursprünge des Pronator teres, der mediale andererseits durch die rsprünge des M. flex. dig. subl. eingenommen ist. Unter spitzem Winkel n den Fasern der beiden genannten Muskeln divergirend und abwärts nvergirend, zuweilen durch Fasern vom tiefen Kopfe der gemeinsamen rsprungsmasse verstärkt, setzen sich die Fasern des Rad. int. oberhalb der itte des Unterarmes in eine zuerst platte, dann platt cylindrische Sehne t, welche steil lateralwärts und oberflächlich zum unteren Ende des Raus und weiter in einer eigenen Scheide zur Vorderfläche der Basis des eiten Mittelhandknochens herabläuft, an die sie sich ausgebreitet ansetzt.

Die Scheide, von eigenthümlichen ringförmigen Fasern und von einer f- und abwärts geschlossenen Vagina mucosa[2]) ausgekleidet, wird medianrts begrenzt vom tiefen Ursprunge des Lig. c. volare proprium; ihre laale Begrenzung bildet auf dem unteren Ende der Unterarmknochen das g. carpi comm., in der Handwurzel die Rinnen des Kahn- und Trapezines, an der Basis des Mittelhandknochens des Daumens der Daumensprung des Lig. carpi vol. propr. (Bänderl. Fig. 83 bis 86).

Der Nerv kommt in Verbindung mit dem Nerven des M. palmaris ng. vom Stamme des Medianus zwischen Sehnenfasern des M. pronator es oder des Flex. dig. subl. zur hinteren Fläche des Muskelbauches.

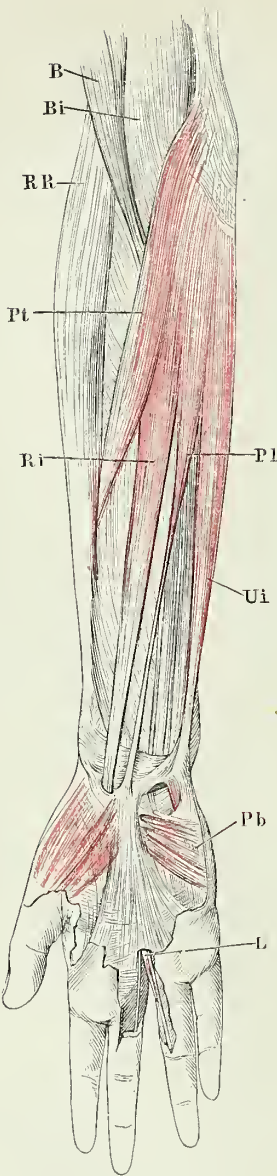
Var. Entspringt mit zwei Portionen, mit der abnormen von der oberflächen Sehne des M. biceps (Eigene Beobacht. Macalister, Journ. of anat. II, 8) r vom Radius (Bankart, Pye-Smith und Phillips). Die Insertionssehne bt Fasern an das Trapezbein (Albin), an die Basis des dritten und selbst des rten Mittelhandknochens. Sie beschränkt sich auf die Insertion an das Lig. pi vol. propr. und das Kahn- und Trapezbein (Fleischmann).

---

[1]) *M. rad. anticus. M. flexor carpi radialis.* Innerer Speichenmuskel. Speichenbeuger d Hand. *Grand palmaire* Bichat.

[2]) *Bursa radialis interni* Monro.

Fig. 94.



Muskeln des Unterarmes, erste Schichte. *B* M. biceps. *Bi* M. brach. int. *RR* radiale Muskeln. *Pt* M. pron. t. *Ri*, *Ui* M. rad. und uln. int. *Pb* M. palmaris br.

Palmaris longus.

3. *M. palmaris longus* **Pl**[1]).

Sein schlanker, spindelförmiger Bauc liegt in einer seichten Rinne, an dere Bildung die einander zugekehrten Rän der des M. rad. int. und flex. dig. sub sich betheiligen und nimmt an seine hinteren Fläche Fasern von der aponeu rotischen Decke der beiden genannte Muskeln auf. Ungefähr in gleicher Höh wie der Bauch des Rad. int. geht er i eine dünne, platt cylindrische Sehn über, welche der Sehne des Rad. int. fas parallel und ebenso oberflächlich abwär geht, in der Nähe des Handgelenkes sic abplattet und radialwärts ausbreitet un sich zwischen dem Daumen- und Klei fingerballen, dem ersteren näher, übe dem Lig. carpi comm. hinweg, theils i die Muskeln des Daumenballens, thei in die Volar-Aponeurose fortsetzt. Ei kurze Strecke weit ist sie als ein beso deres Blatt von dem am Lig. carpi propr. entspringenden Blatte dieser Ap neurose trennbar.

Var. Dass der M. palmaris zu den mi der beständigen gehört, wurde bereits e wähnt; nach Hallett fehlt er an beid Extremitäten in einem Drittel der unte suchten Leichen, an Einer Extremität der Hälfte der übrigen, nach Gruber u ter 150 Leichen beiderseitig 35, einseit 43 Mal. So zeigt er auch manche Varietät der Form: die Sehne liegt am oberen, d Muskelbauch am unteren Ende, oder d Muskelbauch nimmt das mittlere Drittel d Länge zwischen einer oberen und unter Sehne ein. Ich sah den Palm. longus fl schig vom oberen bis zum unteren Ende; Ursprungssehne reichte am radialen Ran bis zur Mitte hinab, die Insertionssehne a ulnaren Rande bis zur Mitte hinauf, u die Muskelfasern gingen unter spitzen Wi keln von der Einen Sehne zur andere In einem Falle, welchen Dursy in Heid berg notirte, war der Muskel auf eine lan schmale Sehne reducirt, welche vom med len Epicondylus entsprang und wie gewöl lich in die Aponeurose endete; Hallett u ich sahen eine ähnliche Sehne, 3 Cm. üb dem Handgelenke, aus der Fascie entspr

[1]) Langer Hohlhandmuskel. Handsehnenspanner. *Palmaire grêle.* Cruv.

en; Gruber sah sie aus der oberflächlichen Sehne des M. biceps hervorgehen. Oefers wird der M. palmaris l. durch eine Sehne, die der M. ulnaris int. oder der M. flexor igit. sublimis abgiebt, seltener durch eine Sehne vom M. radialis int. vertreten. m rechten Arm einer Leiche der hiesigen Anatomie entsprang er von einer sehnigen usbreitung, welche vom M. brachialis int., brückenförmig über den M. flexor dig. ıbl. gespannt, zum Radius verlief, in einem von Wood (1864) beschriebenen Falle am zu dem normalen Kopf ein zweiter, sehniger, vom Radius über dem Ursprung des [. flexor dig. subl. Von Varietäten der Insertion ist zu erwähnen, dass der Musel sich schon in der Unterarmfascie verliert oder unter dem Lig. carpi vol. propr. inweg in die Hohlhand tritt und sich mit einer Sehne des Flex. dig. subl. oder uch des Flex. dig. prof. (Fleischmann) oder des M. ulnaris int. (Macalister . p. 12) verbindet oder an die Ulna oder an Knochen der Handwurzel inserirt; ı anderen Fällen zweigen sich Bündel von ihm ab, die meist in die oberflächchen oder tiefen Muskeln des Kleinfingerballens übergehen, seltener mit dem Erbnbein oder mit der Sehne des M. abductor poll. long. zusammenhängen (Halett. Macalister f. n. p. 23). Einmal fand Gruber die Endsehne gespalten zum urchtritt einer hoch entsprungenen A. ulnaris. Ursprung und Insertion waren erdoppelt in einem von Macalister (f. n.) beschriebenen Fall; der Ursprung etzte sich zusammen aus dem gewöhnlichen sehnigen und einem fleischigen, unter em M. ulnaris int. von der Ulna entspringenden Kopf; die Endsehne vertheilte ch an die Palmar-Aponeurose und den M. abductor poll. br.

Von Gruber's 500 Leichen hatten fünf beiderseits, zwei und zwanzig einitig einen doppelten M. palmaris. Die Verdoppelung erfolgt in verschiedener 'eise: der accessorische Muskel liegt entweder oberflächlich und dann meistens narwärts (in einem einzigen Falle radialwärts Gruber) neben dem normalen ıd endet ebenfalls in der Fascie der Hand oder am Kleinfingerballen (Quain, e arteries Tab. 45. Gruber, Abhdl. aus der menschl. und vergl. Anat. S. 124); ler der accessorische Muskel nimmt eine tiefere Schichte ein und erweist sich s Palmaris durch die Endigung im Lig. carpi volare; er entspringt vom mediaı Epicondylus (Gruber) oder vom Radius an dessen Tuberosität (Jansen, neerlandsch lancet. 1850. Jan. p. 431) oder weiter unten mit dem Radiuskopfe des . flex. dig. sublim. (eigene Beobachtung), oder vom unteren Drittel des Radius alori) oder vom Proc. coronoid. der Ulna (Meckel); Einmal entsprang er von nem zwischen beiden Unterarmknochen hinter dem M. pronator teres ausgeannten Sehnenblatt (Gruber). Der tiefe accessorische Palmaris liegt in Dreiertel der Fälle hinter, in Einviertel radialwärts neben dem M. flexor dig. subl. ie accessorischen Palmares können bezüglich der Lage des Muskelbauches dielben Varietäten zeigen, wie die normalen. Auch kommt der tiefe accessorische uskel bei Mangel des normalen und demnach als dessen Stellvertreter vor. Dreich kam der Muskel in einem von Hallett und in einem von Gruber beobhteten Falle vor, in Hallett's Fall heftete sich der mittlere Muskel, der stärkste, ı das Lig. carpi volare propr., der laterale an den ersten Mittelhandknochen, r mediale ging in die Volar-Aponeurose über; an dem von Gruber beschriebein Arm lagen beide accessorische Palmares am Ulnarrande des normalen; beide tsprangen vom medialen Epicondylus und jeder ging in eine feine Sehne er, deren Enden vereinigt über der Handwurzel mit der Sehne des normalen uskels verschmolzen.

Eine Zusammenstellung der Varietäten des M. palmaris l. lieferten Macaster (f. n. p. 23) und Gruber (über die Varietäten des M. palmaris longus. . Petersb. 1868).

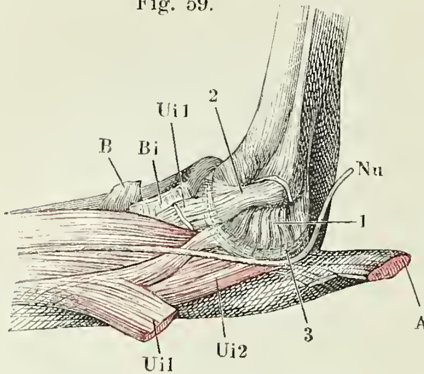
4. *M. ulnaris int.* *Ui*[1]).

Der M. ulnaris int. entspringt mit Einem Kopfe am Armbeine, Fig. 95 *i*[1]; mit dem anderen, *Ui*[2], an der Ulna; beide Köpfe begrenzen, indem sie gleich am Ursprunge zusammenfliessen, einen engen Schlitz, durch 4. Ulnaris int.

[1]) *M. flexor carpi ulnaris.* Ellenbogenbeuger der Hand. Innerer Ellenbogenbeuger. ıerer Ellenbogenmuskel. *Cubital antérieur* Cruv.

welchen der N. ulnaris aus der Rinne an der Rückenfläche des mediale Epicondylus an die Vorderfläche des Unterarmes gelangt.

Fig. 59.



Ellenbogengelenk, von der medialen Seite. Der am Epicondylus med. entspringende Kopf des M. uln. int. *Ui* 1 durchschnitten und zurückgeschlagen. *Ui* 2 Ulnarursprung des M. ulnaris int. *A* Sehne des M ext. triceps. *Bi* Sehne des M. brachial. int. *B* Sehne des Biceps. *Nu* N. ulnaris. 1, 2, 3 vgl. Bdl. Fig. 63.

Der Armbeinursprung ist plat cylindrisch und schmal; er ent steht aus dem medialen Theil der gemeinsamen Ursprungs masse, angrenzend an den M flexor dig. sublimis und ein kurze Strecke weit mit demsel ben verbunden, indem entwede die Fasern beider Muskeln vo einem gemeinsamen Sehnenblatt abgehen oder die Fasern des Ul naris auf der aponeurotische Decke des Flexor sublimis wur zeln.

Der Ulnarkopf ist platt, mem branös; sein Ursprung reich vom medialen Rande des Olecra non, wo er fast mit der Sehn des Triceps zusammenstösst, bi zur unteren Grenze des mittlere Drittels des Körpers der Ulna. In dieser ganzen Länge entwickelt er sic von der hinteren Kante des Knochens durch Vermittelung eines festen Seh nenblattes, welches sich über die Ursprünge der Muskelfasern hinweg auc in die Unterarmfascie fortsetzt und demnach so anzusehen ist, als sei es au einer Verschmelzung der Fascie und einer membranartigen Sehne des Ul naris int. hervorgegangen. Die Muskelbündel lösen sich von der innere Fläche dieses Sehnenblattes in einer schrägen, mit dem unteren Ende den Knochen sich annähernden Linie.

Die Muskelfasern des Armbeinkopfes gehen fast gerade, die des Ulnar kopfes schräg lateralabwärts, um so geneigter, je tiefer sie entspringen jene umfassen die platt cylindrische Insertionssehne des Muskels, die hoc oben frei wird und dann die Fasern des Ulnarkopfes, an dessen vorderen (lateralem) Rande sie herabläuft, successiv unter spitzem Winkel aufnimmt Sie inserirt sich an das Erbsenbein und mit einem grossen Theile ihre Fasern, die sich dem Lig. pisometacarpeum beimischen (Bdl. S. 102), an de fünften Mittelhandknochen.

Die Nerven stammen vom N. ulnaris; der Zweig zum Armbeinkopf tritt dicht unter dem Ursprunge desselben ein; ein anderer Zweig läuft a der Vorderfläche des Ulnarkopfes, etwa in der Mitte seiner Breite, herab.

Monro gedenkt eines kleinen Schleimbeutels, *Bursa ulnaris intern* (Taf. V. Fig. 2 *e*), zwischen der Sehne und dem Erbsenbeine.

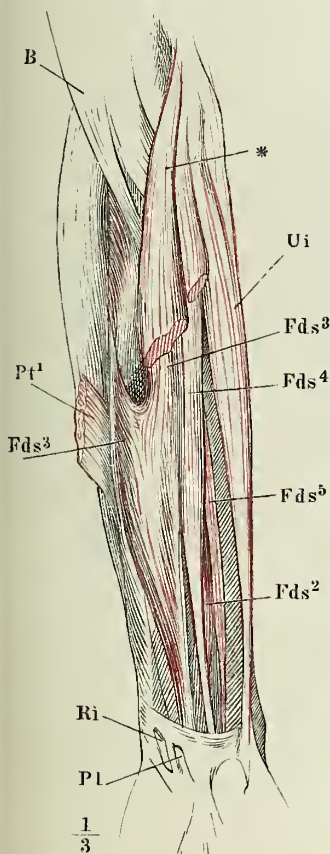
Die Insertionssehne giebt mitunter Fasern in das Lig. carpi volare, welc auch wohl zum Ersatz eines fehlenden M. palmaris longus dienen; sie giebt eine Zipfel zur Basis des vierten Mittelhandknochens (Wood 1866).

5. *M. flexor digit. sublimis* **Fds**[1]).

Er ist in ähnlicher Weise zweiköpfig, wie der M. ulnaris int., doch immt der accessorische platte Unterarmkopf am Radius seinen Ursprung nd begrenzt mit dem mächtigen Armbeinkopfe eine grosse ovale Lücke, urch die der Stamm des N. medianus in die Tiefe geht, um zwischen beien Fingerbeugern weiter zu verlaufen. 5. Flex. dig. subl.

Der Armbeinkopf, der in der ganzen Breite der oberflächlichen Urprungsmasse und zwar von deren tiefem Sehnenblatte entspringt, theilt sich alsbald in zwei mehr oder minder scharf gesonderte Portionen, eine laterale und oberflächlicher gelegene, welche sich weiterhin in die beiden Bäuche theilt, aus welchen die Sehnen für den dritten und vierten Finger hervorgehen, und eine mediale, tiefere, die den Sehnen des zweiten und fünften Fingers den Ursprung giebt. Die für den Mittelfinger bestimmte, laterale Sehne der oberflächlichen Portion, Fig. 96 *Fds*³, ist es, mit der sich der platte Radialkopf verbindet, dessen Fasern von der vorderen Kante etwa des mittleren Drittels des Radius in continuirlicher oder unterbrochener Reihe ausgehen und sich, schräg medianwärts absteigend, die untersten in der Gegend des Handgelenkes an den lateralen Rand der genannten Sehne anheften. Die Sehne des vierten Fingers tritt unter der Mitte des Unterarmes aus ihrem spindelförmigen Muskelbauche hervor; sie nimmt selten am medialen Rande einen platten Kopf von der Ulna, aber regelmässig an ihrer hinteren Fläche Muskelbündel von der tiefen Portion auf, oft in solcher Menge, dass sie den wesentlichen Theil des Muskels bilden und der Ursprung aus der oberflächlichen Portion dagegen zurücktritt. Sehr häufig tauschen die beiden oberflächlichen Bäuche einzelne, schräg absteigende Bündel gegen einander aus.

Fig. 96.



Unterarm, vordere Fläche. Mm. pronator teres, radialis int. und palmaris long. zum Theil ausgeschnitten. * Ursprungsmasse derselben. *Pt'* Umgeschlagenes Insertionsende des M. pronat. teres. *Ri*, *Pl* Insertionssehnen der Mm. rad. int. und palmaris long. *Ui* M. ulnar. int. *B* M. biceps.

Die tiefe Portion ist ein einfacher,

[1]) *M. flexor dig. superficialis* s. *perforatus.* Oberflächlicher oder durchbohrter Fingeruger. *Fléchisseur superficiel ou sublime* Cruv.

kegelförmiger, abwärts zugespitzter Bauch, welcher alsbald in eine, von den Muskelfleische der oberflächlichen Portion gedeckte, starke, plattcylindri sche Sehne übergeht (Fig. 97). Diese liegt eine kürzere oder länger Strecke frei, dann verbirgt sie sich zwischen drei, nach verschiedenen Rich tungen von ihr abgehenden Muskelbäuchen. Der Eine begiebt sich, wi bereits erwähnt, vorwärts zur Beugesehne des vierten Fingers; von de beiden anderen geht der stärkere mit lateral-abwärts, der schwächere mi median-abwärts gerichteten Fasern je an eine platt-cylindrische Sehne die Beugesehnen des zweiten und des fünften Fingers.

Die Sehnen gehen unter dem Lig. carpi vol. propr. in die Hohlhand Ihre Lage in der Hand und die Art ihrer Insertion an der Basis der Mittel phalange der betreffenden Finger wird mit der Muskulatur der Hand be schrieben werden.

Der oberflächliche und tiefe Kopf des Flexor subl. des dritten Finger erhält seinen Nerven nahe am Ursprunge aus dem Stamme des Medianus die Nerven für den Flexor des vierten und fünften Fingers gehen zwische Bündeln des Mittelfingerkopfes in die Tiefe. Der Zeigefingerkopf erhäl einen besonderen Zweig aus dem N. medianus im unteren Drittel des Armes

Var. Ein Theil des M. flex. dig. subl. entspringt vom Pronator teres (Otto seltene Beobachtung Heft I. S. 90). Der radiale Kopf des Zeigefingerbeugers fehl (Wood 1867); in sieben Fällen wurde er beiderseits verstärkt durch ein bandför miges, sehniges Fascikel, welches vom unteren Winkel des Proc. coronoid. ent sprang (Ders. 1868). An die Sehne des Zeigefingerbeugers setzt sich ein acces sorischer Kopf, der vom Flexor dig. prof. (Wood 1867) oder vom Lig. carpi vo lare propr. entspringt (Bankart, Pye-Smith und Phillips). Der Flexor de Mittelfingers erhält einen schmalen, platten Kopf von der Tuberosität des Radius oder er erhält, gleich dem vierten, Fasern von der tiefen Portion. Die tiefe Portion geh ganz auf in den Kopf für den vierten und zweiten Finger; der fünfte Finger erhält kein Sehne vom Flexor sublimis. In einem solchen Falle kann der oberflächliche Beu ger des kleinen Fingers von der inneren Fläche des Lig. carpi vol. propr. und de Fascia palmaris entspringen (Moser in Meckel's Archiv VII, 231; Theile S. 269 oder durch eine Sehne vom M. flexor dig. prof. (Bankart, Pye-Smith un Phillips) oder vom vierten M. lumbricalis (Wood 1868) ersetzt werden. In Einem Falle (Wood 1868) erhielt der Mittelfinger zwei Sehnen. Ein 4 Mm. brei tes Muskelbündel zweigt sich dicht über dem Handgelenk vom dritten Fingerbeu ger ab und verläuft lateral-abwärts zur Beugesehne des vierten Fingers (Hass im hiesigen Varietätenbuch). Ein vom M. flexor dig. subl. abgehendes Muskel bündel sendet seine Sehne zum unteren Ende der Sehne des M. brachioradiali (Turner, transact. of the roy. soc. of Edinb. XXV, 175). In der Ursprungssehn des M. flexor dig. subl. oder zwischen ihr und dem M. pronator teres kömmt un ter 100 Fällen Einmal ein Schleimbeutel vor, *Bursa M. flexoris dig. sublimis* Gruber (Monographie der Bursae muc. cubit.).

II. Tiefe Muskeln.

* Erste Schichte.

1. *M. flexor digit. profundus* **Fdp**[1]).

II. Tiefe Muskeln. * Erste Schichte. 1. Flex. dig. prof.

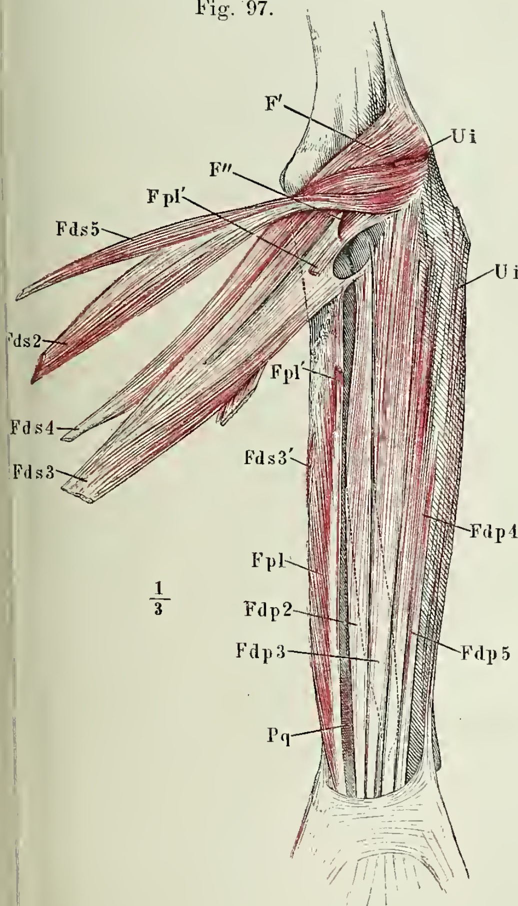
Das Fleisch des Flex. dig. prof. besteht aus vier Portionen von ziem lich gleicher Gestalt und Stärke, von welchen die beiden mittleren, den

[1]) *M. f. d. perforans.*

[d]ritten und vierten Finger entsprechend, in der Regel am Ursprunge durch [A]ustausch von Fasern mit einander verschmolzen sind, während sich die [ä]usseren, die des zweiten und fünften Fingers, gesondert erhalten. Nicht [s]elten lassen sich alle vier Portionen vollständig von einander trennen.

Ihr Ursprung reicht vom oberen Ende der Ulna bis in die Nähe des [o]beren Randes des M. pronator quadr. Sie sind sämmtlich platt, oben [m]ächtiger als unten, aus Reihen von Bündeln zusammengesetzt, welche vor- [u]nd abwärts und von den Rändern des Armes her convergirend zu den [S]ehnen verlaufen, die auf der vorderen Fläche des Muskels herabgehen und [d]ie letzten Muskelfasern erst am Handgelenke aufnehmen (Fig. 97). Die obersten Fasern steigen steiler abwärts als die übrigen; nicht selten gleicht die eine oder andere Portion einem zweiköpfigen Muskel, wenn eine Lücke den oberen, dickeren, mehr kegelförmigen Theil von dem unteren platten Theile scheidet.

Fig. 97.



Unterarm, Vorderfläche, die oberflächlichen Muskeln am Handgelenke abgeschnitten und umgelegt. Der Armbeinkopf des Ulnaris int. (*Ui*) durchschnitten. *Fds* M. flexor dig. subl. *Fpl* M. flex. poll. long. *Pq* M. pronator quadr.

Die Zeigefingerportion reicht aufwärts bis zur Insertion des M. brachialis int., sie entspringt vom Lig. inteross. dicht an der Ulna und von der Vorderfläche der Crista interossea der letzteren.

Die Mittelfingerportion nimmt ihren Ursprung auf der Sehne des M. brachialis int., dann auf der Vorderfläche der Ulna, medianwärts neben der Crista interossea und nur ganz unten vom Lig. interosseum.

Die Portion für den vierten Finger entspringt neben der vorigen von der Vorderfläche der Ulna, mit den obersten Fasern auch von [de]r Sehne des M. ulnaris int., am unteren Ende mit einigen Bündeln vom [Li]g. inteross. und von der medialen Fläche der Ulna.

Die Kleinfingerportion entsteht zwischen den obersten und untersten Fasern der vorigen von der Vorderfläche der Sehne des M. ulnaris int und von der medialen Fläche der Ulna.

Die Sehnen sind durch festeres Bindegewebe verbunden, als die des Flexor dig. subl., und insbesondere hängen die Sehnen des dritten, vierten und fünften Fingers genau zusammen. Mit und unter (hinter) den Sehnen des M. flexor dig. subl. gehen sie in die Hohlhand und, die oberflächlichen Sehnen durchbohrend, zur Basis der Endphalange.

Dem Zeigefingerkopfe sendet der Ram. prof. des N. medianus in der Mitte des Vorderarmes einen Zweig zu; die übrigen Köpfe erhalten hoch oben ihre Zweige vom N. ulnaris. Einmal sah ich den Mittelfingerkopf ausser vom Ulnaris auch durch einen Zweig des N. medianus versorgt.

Var. Sehr häufig erhält, statt des M. flexor pollicis long. oder auch mit demselben, die eine oder andere Portion des M. flexor dig. prof. eineu schmalen Kopf aus der Ursprungsmasse der oberflächlicheu Muskeln (*M. accessorius ad flexorem prof. digitorum* Gantzer), am häufigsten die Portion des Zeigefingers oder des Mittelfingers, dann des Zeige- und Mittelfingers oder des Mittel- und vierteu Fingers. Einmal sah Wood (1868) einen solchen accessorischeu Kopf am Handgelenk sich in drei Sehnen für den dritten bis fünften Finger theilen. Ein aus der Muskelmasse des Flex. dig. subl. eutspringender Kopf giebt eine lange Sehne ab welche Muskelfasern vom Radius empfängt und sich unter dem Lig. carpi vol. propr. in zwei Zipfel theilt, von denen der Eine mit der Sehne des M. flexor poll long., der andere mit der Zeigefingersehne des Flexor dig. prof. verschmilzt (Wood 1867). Am Arm eines Negers entsprangen mit dem M. flexor dig. subl. vom Proc. coronoideus zwei breite Muskelbündel; das mediale oberflächlichere zerfiel in zwei lange Sehnen, welche unterhalb des Lig. carpi vol. propr. mit den Sehnen des M. flexor dig. propr. zum vierten und fünften Finger verschmolzeu; das laterale spaltete sich etwas höher, ebenfalls in zwei Sehnen, von denen die Eine sich iu der Mitte des Vorderarms mit der Sehne des M. flexor pollicis long. verband, die andere, nachdem sie einen Kopf vom Radius aufgenommen, iu der Hand mit der Zeigefingersehne des Flex. dig. prof. zusammentrat und einen Theil des M. lumbricalis abgab.

Die Zahl der Bäuche des M. flexor dig. prof. kann sich vermehren; der überzählige giebt zu zwei Fingern Sehnen ab (Arnold).

Zuweilen entspringen Bündel des Zeigefingerkopfs des M. flexor dig. prof. am Radialrande des Lig. interosseum oder am Radius selbst und bedecken das auf dem Lig. interosseum liegende Gefäss- und Nervenbündel.

Ein vom Flex. poll. long. in der Gegend der Handwurzel sich abzweigender Muskelbauch verbindet sich durch seine Sehne mit der Sehne der Zeigefingerportion (Gantzer bei Meckel S. 527. Lauth. Turner). Auch gesellen sich vom M. flexor dig. prof. schmale Bündel dem M. flexor poll. long. bei (Macalister Turner).

2. *M. flex. poll. long.* **Fpl**[1]).

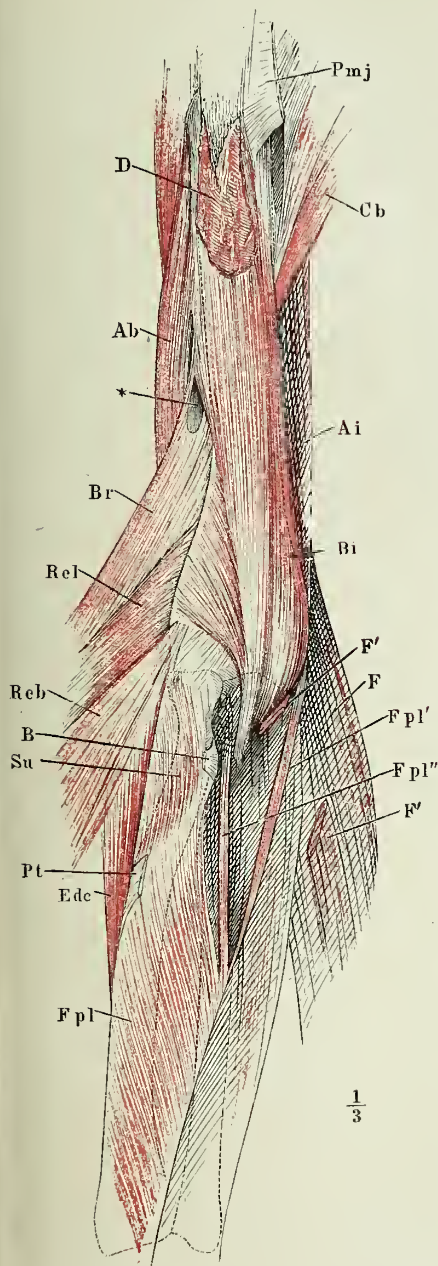
2. Flex. poll. long.

Der M. flexor poll. long. entspringt unter und neben dem Radialkopfe des Flex. dig. subl. bis herab zum oberen Rande des Pronator quadratus an der Vorderfläche des Körpers des Radius und dem angrenzenden Theile des Lig. interosseum; dann, plötzlich verdünnt, an der vorderen Kante des Radius, neben dem Pronat. quadr. und etwa bis zur Hälfte der Höhe dieses Muskels (Fig. 99). Die Sehne des M. flex. poll. long. läuft am vorderen

[1]) *M. flexor poll. proprius l.*

medialen Rande des Muskels, und die Fleischfasern steigen schräg und ziemlich parallel zu derselben herab.

Fig. 98.



Ober- und Unterarm von vorn. Vergl. Fig. 88.

Sehr häufig (unter 36 Armen 27 Mal Wood) kommt zu dem eben beschriebenen Kopfe ein zweiter, platter und schmaler [1]), welcher mit den oberflächlichen Muskeln und zwar bald aus der oberflächlichen, bald aus der tiefen Ursprungsmasse derselben, bald aus beiden zugleich entsteht und in eine dünne, mit der Sehne des beständigen Kopfes zusammenfliessende Sehne übergeht (Fig. 98 *Fpl'*).

Der Nerv, ein Ast des R. prof. N. mediani, läuft mit zwei Zweigen an der hinteren und vorderen Fläche des Muskelbauches herab.

Var. Der Raum zwischen dem schmalen Kopfe vom medialen Epicondylus und dem breiten Kopfe vom Radius wird durch eine oder einige von der Sehne des M. brachialis int. oder von der Tuberosität des Radius kommende schmale Köpfe (Fig. 99 *Fpl"*) ausgefüllt. Wegen des Zusamenhanges mit dem M. flex. digit. prof. s. diesen. In einem von Moser (Meckel's Archiv. VII, 230) mitgetheilten Falle bezog der M. flex. poll. long. einen Kopf von der Oberfläche des M. pronator teres. Von dem medialen Rande des Muskels löst sich ein Bündel ab und geht in eine Sehne über, welche oberhalb des Handgelenks in die Sehnenscheide der beiden Fingerbeuger ausstrahlt (M'Whinnie). Eine vom M. flexor pollicis long. abgezweigte Sehne verläuft gesondert von den Sehnen des Zeigefingers, aber in der Scheide derselben zur Endphalange dieses Fingers (Wood. 1868). Ein überzähliger Muskel dieser Schichte,

---

[1]) *Fasciculus exilis* Langenbeck.

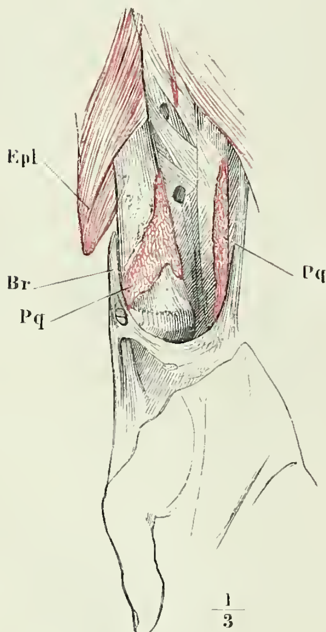
M. radialis internus brevis Gruber [1]),

liegt auf der untersten Ursprungsportion des M. flexor poll. longus; er entspringt fleischig und theilweise kurzsehnig von der lateralen Fläche und dem vorderen Rande des Radius zwischen den Insertionen der Mm. pronator teres und brachioradialis, wendet sich auf die Beugeseite des Unterarmes, steigt mit seiner Sehne schräg ab- und rückwärts zur fibrösen Scheide der Sehne des M. radialis int. und endet an dieser Scheide oder geht auf oder innerhalb derselben zu Knochen der Handwurzel und Mittelhand. Die Sehne ist einfach und inserirt sich an das Trapezbein oder an das Kahnbein (Calori) oder an den zweiteu Mittelhaudknochen oder sie spaltet sich in zwei bis drei Zipfel, welche an Knochen der Handwurzel allein (Kahn-, Trapez- und Kopfbein) oder an Handwurzel- und Mittelhandknochen (den zweiten oder dritten oder deu zweiten bis vierten Zaaijer) sich ansetzen. Unter 400 Armen Einmal (Gruber), unter 70 Leichen 6 Mal (Wood); häufiger einseitig, als an beiden Armen, häufiger am rechten Arm, als am linken (Gruber, Bulletin de la classe physico-mathemat. de l'acad. de Petersbourg. XVII, 439. 1859. Mélanges biologiques. VI, 493. 1868. Wood, Journ. of anat. I, 64. Proceed. 1868. p. 502. Zaaijer, nederl. tijdschr. voor geneesk. 1869. Afd. 2. p. 157. Calori, memorie della accademia delle scienze di Bologna. VII, 359).

Dem M. radialis iut. brevis entspricht an der Ulnarseite ein von Jarjavay (Bulletin de la soc. anatom. de Paris. 2. Sér. II, 121) beschriebener Muskel, der den Nameu *Ulnaris int. brevis* führen müsste: er entspringt vom unteren Viertel der Vorderfläche der Ulna und läuft auf diesem Knochen herab zum Hakenbein, an dessen Vorderfläche er sich ansetzt.

** Zweite Schichte. Pronat. quadr.

Fig. 99.



Unteres Ende des Unterarmes von vorn, die Beugemuskeln entfernt. M. flex. poll. long. (*Fpl*) abgeschnitten und zur Seite gelegt. Der Pron. quadr. am Ursprunge und der Insertion abgeschnitten. *Br* Sehne des M. brachiorad.

** Zweite Schichte.

M. pronator quadratus **Pq** [2]).

Vierseitig, platt, das untere Drittel der Unterarmknochen und als auch das untere Radio-Ulnargelenk von vornher deckend, von der vorderen Kante der Ulna zur Vorderfläche des Radius. Die Fasern verlaufen meist parallel, transversal; sie sind, je oberflächlicher um so länger, die oberflächlichster vom Ursprunge an eine Strecke weit sehnig.

Der Endzweig des Ram. profund. N. mediani tritt von der Mitte der hinteren Fläche in den Muskel ein.

Var. Fehlte Einmal (Meckel). Zerfällt in zwei Schichten von verschiedenem, unter spitzem Winkel gekreuztem Faserverlaufe. Vom unteren Rande des Muskels löst sich ein Bün

[1]) *M. radialis int. minor* Gruber. *M. radio-carpeus* s. *radio-carpo-metacarpe*... Ders. *M. flexor carpi radialis brevis profundus* Wood.

[2]) *M. pr. inferior* Meckel. Viereckige Vorwärtswender. *Carré pronateur* Cruv...

del, welches hinter den Beugesehnen über die Handwurzel verläuft und einer Anzahl Muskelfasern des Daumenballens zum Ansatz dient (Hallett). Eine aus der tiefen Schichte des Muskels hervorgehende Sehne geht in der Hand unter der Sehne des M. flexor poll. long. zur Basis des ersten Handwurzelknochens (Ders.). Dieser abnorme Muskel kann nur als Adductor des Daumens gewirkt haben. Als Pronator des Carpus, *M. cubito-carpeus*, beschreibt Gruber einen mit dem M. pronator quadr. verwachsenen, abwärts von demselben an der Ulna entsprungenen Muskel, der über die Kapsel des Handgelenks zu den Tuberositäten des Trapez- und Kahnbeins verlief und mit einigen Fasern in der Kapsel endete (Bulletin de la classe physico-mathem. de l'acad. de Petersb. XVII, 439).

Durch seine straffe Verbindung mit der äusseren Fläche der Kapsel des unteren Radio-Ulnargelenkes regulirt der M. pronator quadratus die Faltung dieser Kapsel bei den Pronationsbewegungen.

β. Muskeln des radialen Randes.

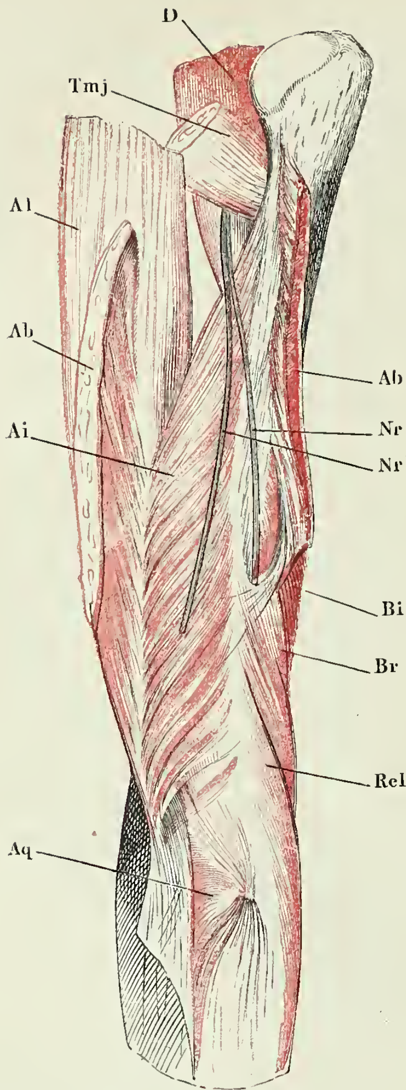
β. Radiale Muskeln.

Sie entspringen, drei an der Zahl, am unteren Drittel des Oberarmes und am oberen Drittel des Unterarmes in fast continuirlicher Reihe, jedoch so, dass der obere Rand jedes tieferen Muskels den unteren Rand des nächst oberen von hinten her deckt, zu oberst vom lateralen Lig. intermusculare, dann von der lateralen Kante des Armbeines und, gemeinschaftlich mit den oberflächlichen Muskeln der Streckseite, von der rauhen Vorderfläche des lateralen Epicondylus und von einem, von diesem Epicondylus aus abwärts sich erstreckenden, mit der Kapsel des Ellenbogengelenkes verwachsenen Sehnenblatte; endlich von einem freien, aufwärts concaven fibrösen Bogen, welcher von der Kapsel ausgeht und vorn in die Fascie des Supinator sich verliert. Die Bäuche sämmtlicher Radialmuskeln sind platt oder, bei besonders starker Muskulatur, prismatisch. Indem sie sich, dicht aneinander gefügt, schräg ab- und vorwärts um den Arm winden, füllen sie die oben erwähnte Rinne des M. brachialis int. aus und bedecken am Unterarme die vordere Fläche des Radius. Am mittleren Drittel des Unterarmes gehen sie der Reihe nach und in der Ordnung, wie sie am Armbein entspringen, in platte Sehnen über und gegen das untere Ende des Unterarmes trennen sich diese Sehnen von einander, indem die Sehne des obersten Muskels, des *M. brachioradialis*, über dem M. abductor poll. long. zum Rande und zur Vorderfläche des Proc. styloid. radii geht, während die Sehnen der beiden anderen Muskeln, der *Mm. radiall. extt. long.* und *brevis*, unter dem genannten Daumenmuskel weg und durch eine besondere, vom Lig. carpi commune überbrückte Scheide sich auf die Rückenfläche der Hand zur Basis des zweiten und dritten Mittelhandknochens begeben.

Die Sehnen der Mm. radiales externi sind bis an das Lig. carpi commune durch straffes Bindegewebe aneinander befestigt und die unterste ist durch ein schleimiges Bindegewebe mit dem Knochen verbunden. In der vom Lig. carpi commune überbrückten Rinne des Handgelenkes, in welcher sie gemeinschaftlich eingeschlossen sind, werden sie von einer langgestreckteiförmigen Synovialscheide[1]) umgeben, welche sich vom oberen Rande des genannten Ligamentes bis in die Nähe der Insertion der Sehnen erstreckt. Eine durchbrochene zarte Platte, die von der Knochenrinne zu dem die beiden Sehnen verbindenden Bindegewebe aufsteigt, theilt die Scheide unvollkommen in zwei Fächer. Ihre Nerven erhalten die radialen Muskeln

[1]) *Bursa vaginalis radialis comm. inf.* Monro.

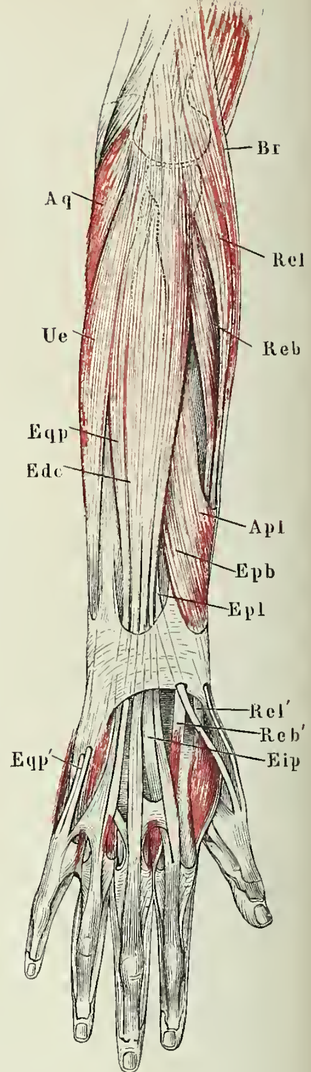
Fig. 100.



1/3

Oberarm, exarticulirt, laterale Fläche. *D* M. deltoideus. *Tmj.* M. teres maj. *Al* M. ancon. long. sämmtlich vom Ursprunge abgeschnitten. *Ab*, *Ab* M. ancon. br. vertical durchschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Ai* M. ancon. int. *Aq* M. ancon. quart. *Nr* N. radialis. *Nr'* Hautast desselben. *Bi* M. brach. int. *Rel* M. rad. ext. long.

Fig. 101.



1/3

Unterarm und Hand, Rückenfläche. *Aq* M. ancon. quart. *Ue* M. uln. ext. *Eqp* M. extens. dig. quinti propr. *Edc* M. ext. dig. comm. *Apl* M. abd. poll. long. *Epb*, *Epl* M. extensor poll. brev. und long. *Eip* Sehne des M. extensor ind. propr. *Rel*, *Reb* M. rad. ext. long. u. br.

vom Stamme des N. radialis, der M. brachioradialis noch oberhalb des Ellenbogengelenkes, die Mm. radiales extt. dicht unterhalb desselben.

1. *M. brachioradialis* Sömm. ***Br***[1]).

Entspringt mit einigen Bündeln fleischig aus dem Lig. intermusculare laterale und mit der Hauptmasse kurzsehnig an der lateralen Kante des Armbeines oberhalb des Epicondylus (Fig. 100. 101). Der Muskel ist gleich unterhalb des Ursprunges hoch dreiseitig prismatisch, mit einer vorderen, einer hinteren und einer schmalen und etwas ausgehöhlten unteren Fläche, welche letztere auf dem wulstigen oberen Rande des Radialis ext. long. ruht. Indem die Kante, in der seine vordere und hintere Fläche oben zusammenstossen, sich allmälig in dem Maasse abflacht, als die untere Fläche breiter wird, legt er sich platt auf die Vorderfläche des Unterarmes mit scharfen, median- und lateralwärts schauenden Rändern. Der mediale Rand ist durch Vermittelung der Fascie über den Vasa radialia an den lateralen Rand des M. radialis int. herangezogen. 1. Brachioradialis.

Die Insertionssehne beginnt auf der hinteren Fläche des Muskels in der ganzen Breite desselben, wird unter der Mitte des Unterarmes frei und schmal, breitet sich dann aber in der Nähe der Insertion wieder aus, um die Fläche des Proc. styloid. radii, in welcher die Sehnen des Abductor und Extensor br. pollicis sich bewegen, auszukleiden (Fig. 99).

Vom lateralen Rande des Muskelbauches verlieren sich einige Fleischfasern in die Fascie der Rückseite des Unterarmes; die Insertionssehne hängt an den Rändern der Rinne, die sie auskleidet, mit dem Lig. carpi comm. und weiter oben mit der Fascie des M. pronator quadr. zusammen.

Var. Er fehlt an beiden Extremitäten (Eigene Beobachtung). Er kann in der ganzen Länge in zwei Portionen getrennt sein, die sich erst in der Insertionssehne vereinigen. Erhält (unter 25 Fällen Einmal) einen Kopf vom M. brachialis int. (Gruber). An einer oberen Extremität mit verkümmertem Daumen bemerkte Gegenbaur (Archiv für pathol. Anat. und Physiol. XXI, 376) einen accessorischen Kopf des Brachioradialis, der über dem medialen Ursprung des M. brachialis int. entsprang und über die Ellenbogenbeuge hinweglief, um sich 3 Cm. über der unteren Insertion des Brachioradialis mit dessen Sehne zu verbinden. Die Insertionssehne zerfällt in zwei oder drei Zipfel, von welchen sich der oberste schon in der halben Höhe des Radius ansetzen kann (Eigene Beob.); zwischen der normalen und der höher oben am Radius befestigten Sehne oder oberhalb der letzteren geht der N. radialis auf die Rückseite des Arms (Wood. 1867). Einmal inserirte sich der Muskel, statt an den Radius, an das Kahn- und Trapezbein (Gruber). Er giebt ein Bündel ab, dessen Sehne sich mit dem M. supinator oder mit der Sehne des M. radialis ext. long. verbindet (Ders.). Von der Sehne des M. brachioradialis entspringt ein Muskel, der sich mit der Sehne des M. flexor oder abductor poll. long. verbindet (Calori a. a. O.). Ein accessorischer M. brachioradialis (*M. supinator long. accessorius* Lauth. *M. brachioradialis brevis* s. *minor* Gruber) kommt unter 100 Armen Einmal vor; er entspringt neben und über dem Ursprunge des normalen und geht zwischen diesem und den Mm. radiales in die Tiefe, um sich — ein wirklicher Supinator — am Rande der Tuberosität des Radius oder unterhalb derselben anzusetzen. Die Sehne kann dabei auch mit einer Portion in den Supinator oder in die Sehne des Pronator teres sich fortsetzen oder mit einem Bündel an die Ulna sich inseriren. In Einem Falle geschah der Ansatz durch zwei völlig geschiedene

[1]) *M. supinator longus* aut. Langer Rückwärtswender. Armspeichenmuskel.

Sehnen am Halse des Radius und an einem accessorischen Kopf der tiefen Portion des M. pronator teres (vgl. Gruber, über die Varietäten des M. brachioradialis. Bulletin de l'acad. des sc. de St. Petersbourg. XII, 277. 1868).

Physiologische Bemerkungen. Es ist leicht, sich zu überzeugen und auch nunmehr allgemein anerkannt, dass der M. brachioradialis den Vorderarm auch aus der äussersten Pronation nicht zu supiniren vermag. Er ist reiner Beuger des Vorderarmes.

2. *M. radialis ext. long.* **Rel**[1]).

2. Rad. ext. long. Sein Ursprung erstreckt sich bis zur Spitze des lateralen Epicondylus herab, an welcher er mit dem gleichnamigen kurzen Muskel verwachsen ist; aufwärts reicht er zuweilen an das Lig. intermusculare. Der Muskelbauch deckt das Capitulum des Armbeines; seine Fasern convergiren gegen die Insertionssehne, welche, anfänglich breit und platt, sich zuerst am lateralen Rande und an der inneren Fläche des Muskels zeigt und am oberen Ende des mittleren Drittels des Unterarmes völlig frei wird. In der Scheide des Lig. carpi comm., die ihr und der Sehne des Rad. ext. brevis gemein ist, liegt sie über der letzteren und befestigt sich, etwas ausgebreitet, an die Basis des zweiten Mittelhandknochens (Fig. 101).

Var. Theilt sich in zwei Sehnen; die überzählige setzt sich an den dritten Mittelhandknochen an der lateralen Seite der Sehne des M. radialis ext. brevis oder auch, unter ihr weggehend, an deren mediale Seite (Langmore bei Wood. 1865. p. 389). Mit dem M. radialis ext. long., zuweilen (in 175 Leichen sechs Mal), von ihm getrennt und unter ihm, entspringt ein Muskel, der sich an der Hand lateralwärts von der normalen Sehne inserirt; er spaltet sich in zwei Sehnen, von denen die Eine einem Abductor brevis pollicis zum Ursprunge dient oder in den M. interosseus dorsalis oder volaris primus übergeht, die andere sich an die Basis des ersten Mittelhandknochens, selten an das Trapezbein inserirt (*M. extensor carpi radialis accessorius* Wood. 1864. 1865. p. 385. 1866. 1867. 1868). Heister (Halleri disput. anat. VI, 739) beschreibt einen M. radialis ext. tricornis, der mit zwei Sehnen an den ersten, mit Einer an den zweiten Mittelhandknochen geht.

3. *M. radialis ext. brevis* **Reb**[2]).

3. Rad. ext. br. Entspringt mit der Masse der oberflächlichen Streckmuskeln vom Epicondylus und der Kapsel des Ellenbogengelenkes und gemeinschaftlich mit dem M. ext. dig. comm. von einem Sehnenstreifen, der bis ans Ende des oberen Drittels und selbst bis zur Mitte des Unterarmes herabreicht. Nach vorn setzt sich der Ursprung der Fasern auf den oben erwähnten fibrösen Bogen fort, der einerseits an der Seitenfläche der Kapsel, andererseits durch Vermittelung der Fascie des Supinator an der Vorderfläche der Kapsel festsitzt und von unten her eine Lücke begrenzt (Fig. 102 *), durch die der tiefe Zweig des N. radialis zum Supinator und Zweige der Vasa recurr. radialia unter die Radialmuskeln und zum Gelenke gelangen. Die an die

---

1) *M. extensor carpi rad. longus.* Langer äusserer Speichenmuskel. Langer Speichenstrecker. *Premier radial externe.* Cruv.

2) *M. extensor carpi radialis br. s. secundus.* Kurzer äusserer Speichenmuskel. Kurzer Speichenstrecker. *Second radial externe.*

sem fibrösen Bogen entspringenden Muskelfasern gehen gerade abwärts, die weiter hinten entspringenden schräg ab- und um den Rand des Armes herum vorwärts an eine Sehne, die zuerst am medialen Rande und auf der

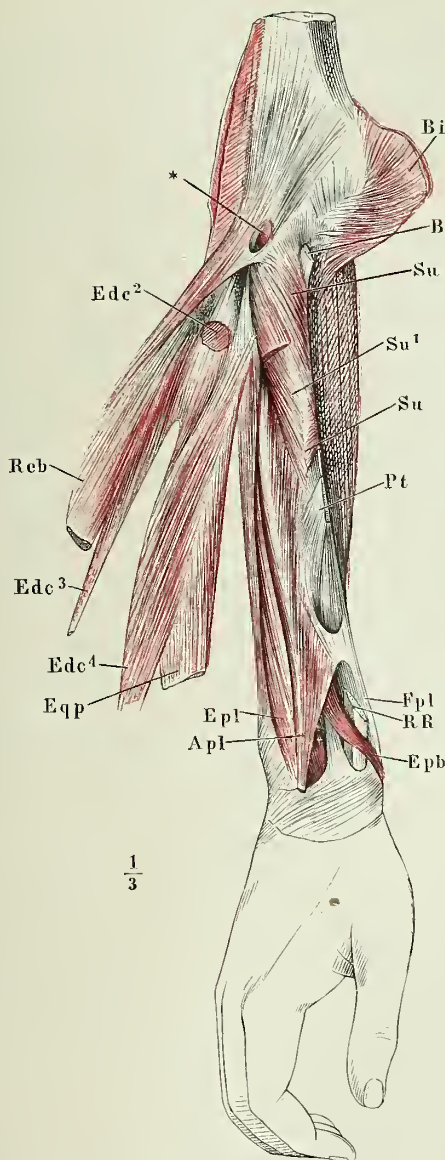


Fig. 102.

Arm von vorn in Pronation. Die Mm. brachioradialis und rad. ext. long. dicht am Ursprunge abgeschnitten. M. rad. ext. br. von der Insertionssehne abgetrennt und zurückgeschlagen. *Bi* M. brachialis int. vorwärts umgelegt. *B* Insertionssehne des M. biceps. *Edc* M. ext. dig. comm. *Su* M. supinator. *Pt* Insertionssehne des M. pronator teres. *Fpl* M. flexor poll. long. *Epl*, *Epb* M. extens. poll. long. und br. *Apl* M. abductor poll. long. zurückgeschlagen. *RR* Sehnen der Radialmuskeln.

orderfläche des Muskels sichtbar und am unteren Ende des mittleren Drit-ls des Unterarmes frei wird und, theilweise gedeckt von der Sehne des l. rad. ext. long., zur Basis des dritten Mittelhandknochens verläuft.

Ein Schleimbeutel, *Bursa m. radialis ext. brevis* Gruber, kommt unter zehn Extremitäten Einmal zwischen dem Ursprunge des M. rad. ext. br. und dem M. supinator vor; ein anderer findet sich zuweilen unter der Insertion der Sehne am Mittelhandknochen.

Var. Giebt zwei Sehnen, beide zum dritten Mittelhandknochen ab (Hallett). An einem Arme, an welchem der M. rad. ext. long. dem zweiten und dritten Mittelhandknochen Sehnen gab, sah Bergmann (Handschr. Notiz) auch den M. rad. ext. br. in zwei Sehnen enden, ebenfalls zum zweiten und dritten Mittelhandknochen. Beide Mm. radiales externi sind am Ursprunge dergestalt verschmolzen, dass Ein Muskel die beiden Sehnen zum zweiten und dritten Mittelhandknochen abzugeben scheint. Aus einem solchen Muskel können auch drei und selbst vier Sehnen hervorgehen; im letzteren Falle setzten sich die beiden mittleren Sehnen vereinigt an die ulnare Seite des zweiten Mittelhandknochens an, die dem M. radialis br. entsprechende Sehne spaltete sich in zwei Zipfel, einen oberflächlichen, der zum zweiten und dritten, einen tiefen, der allein zum dritten Mittelhandknochen ging (Wood. 1868).

Eine andere Art der Vermischung beider Muskeln besteht darin, dass der Eine an der Bildung der Sehne des anderen Theil nimmt: der M. radial. ext. long. nimmt ein Bündel vom Radial ext. br. auf oder umgekehrt, ein Bündel des M. radial. ext. long. geht in eine Sehne über, welche früher oder später, zuweilen erst in der Nähe des Handgelenks, mit der Sehne des Rad. ext. br. verwächst. Einmal erreichte eine vom M. radial. ext. long. abgegebene Sehne die Sehne des Rad. ext. br. gerade unterhalb der Stelle, wo die letztere ein Bündel absandte, welches sich mit der Sehne des Rad. ext. long. an der Insertion in den zweiten Mittelhandknochen vereinigte (Wood, 1865. p. 389). Die Muskelportion, die sich von dem Einen Radialis ext. abzweigt, um sich mit dem anderen zu verbinden, ist Wood's (1867) *Extensor carpi intermedius.*

Physiologische Bemerkungen.

Neben der Bestimmung, die Hand zu strecken und, in Verbindung mit dem M. radialis int., sie radialwärts zu beugen, muss der M. radialis ext. long. auch eine Wirkung auf das Ellenbogengelenk haben, welche von den meisten Autoren für eine beugende, von Sharpey für eine streckende erklärt wird. Der M. rad. ext. brevis muss bei der Beugung im Ellenbogengelenke thätig sein, um die Kapsel zu spannen und vorwärts von den Knochen abzuheben.

γ. Muskeln der Rückseite.

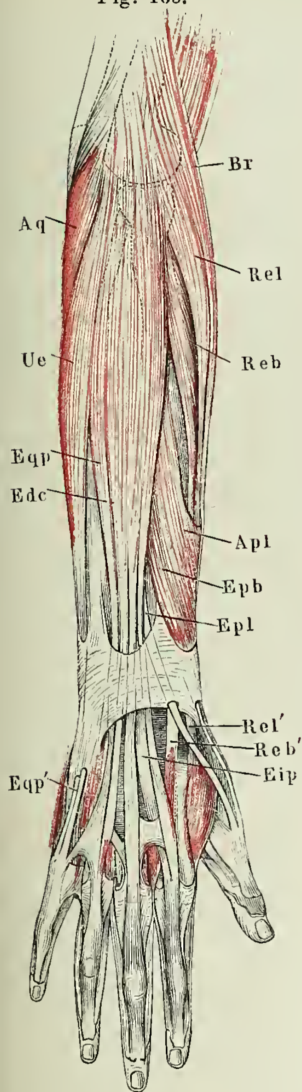
γ. Muskeln der Rückseite.

Sie liegen in zwei Schichten, deren Fasern im Allgemeinen einander unter spitzem Winkel kreuzen, indem die Muskeln der oberflächlichen Schichte von der Gegend des lateralen Epicondylus, wo sie mit den Muskeln des radialen Randes zusammenstossen, mehr oder minder steil medianabwärts verlaufen, während die Muskeln der tieferen Schichte von der Ulna und dem Radius her lateral-abwärts ziehen. Die Muskeln der oberflächlichen Schichte inseriren sich an den Ulnarrand des Unterarmes und der Hand und an die Finger vom fünften bis zum zweiten; die Muskeln der tiefen Schichte inseriren sich an den Radialrand des Unterarmes und der Hand und an die zwei lateralen Finger. Daher werden die tiefen Muskeln unterhalb der Mitte des Unterarmes, wo die oberflächlichen und die radialen auseinander weichen, zwischen diesen beiden Muskelgruppen sichtbar; sie kommen neben dem lateralen Rande der ersteren zum Vorschein und treten, einer nach dem anderen, schräg über die Sehnen der Mm. radiales ext. hinweg (Fig. 103).

Die Muskeln der Rückseite des Unterarmes sind, jeder besonders, in einem festen, fibrösen Fachwerke eingeschlossen, welches dadurch entsteht, dass die oberflächliche Fascie mit derjenigen, die die tiefen Muskeln deckt,

nd diese wieder mit dem Lig. interosseum durch Blätter in Verbindung teht, die zwischen je zwei Muskeln in die Tiefe dringen. In den Fächern liegen die Muskelbäuche unverrückbar fest; von der inneren Fläche der Fächer entspringen in variabler Zahl Muskelbündel, welche sich an die vom Knochen stammenden Bäuche anlegen und sie verstärken. So gleiten auch die bis zum Handgelenk und über dasselbe hinausreichenden Sehnen in röhrenförmigen Fächern, welche durch stellenweise Verwachsung des Lig. carpi comm. mit Leisten an den unteren Enden der Unterarmknochen gegen einander abgeschlossen werden.

Fig. 103.



nterarm und Hand, Rückenfläche. *Aq* M. ncon. quart. *Ue* M. ulnaris ext. *Edc* Extens. dig. com. *Eqp* M. extens. dig. quinti ropr. *Apl* M. abd. poll. long. *Epb*, *pl* M. ext. poll. brev. und long. *Eip* Sehne des M. ext. ind. propr.

In der oberen Schichte liegen neben einander, mit den Insertionen immer weiter ulnarwärts rückend und demnach mit der Richtung der Fasern immer mehr von der Verticalen abweichend: *Mm. extensor dig. comm.*, *extensor dig. quinti propr.*, *ulnaris ext.* und *anconeus quartus*. Es sind mit Ausnahme des letztgenannten, Muskeln, welche über das Ellenbogen- und Handgelenk wegsetzen. Die tiefere Schichte begreift zu oberst einen Muskel, der über das Ellenbogengelenk hinweg zum oberen Theile des Unterarmes geht, den *M. supinator*; an den unteren Rand dieses Muskels schliessen sich vier Muskeln, von einander ähnlicher Form und ähnlichem Verlaufe an, welche, streng genommen, wieder zwei Schichten bilden. In beiden Schichten sind die Bäuche platt kegelförmig, mit radial-abwärts gerichteter Spitze und gegen die Spitze convergirenden Fasern; die plattcylindrischen Sehnen gehen sämmtlich in der Richtung der Längsaxe der Bäuche über das Handgelenk zum Mittelhandknochen des Daumens und zu den Phalangen des Daumens und Zeigefingers. Von diesen Muskeln nehmen drei die oberflächlichere Schichte ein, *Mm. abductor poll. long.*, *extens poll. long.* und *extens. ind. propr.* In der

aufgezählten Reihe, wie sie sich mit den Endsehnen weiter medianwärt ansetzen, entspringen sie ausschliesslicher von der Ulna und weiter abwärt an derselben, so jedoch, dass jeder folgende mit seinem oberen Rande de unteren Rand des nächst höheren deckt, und in derselben Reihe gehen si dem Handgelenke näher in ihre Sehnen über. Der einzige Muskel de tiefsten Schichte, *M. extens. poll. br.*, entspringt bald dem Radius, bald de Ulna näher. Seine Sehne verläuft mit der des M. abductor poll. long. übe die Sehnen der Mm. radiales extt. am Radialrande des Armes herab un durch ein gemeinsames Fach des Lig. carpi comm.; der zweite Muskel de oberen Schichte, M. ext. poll. long., läuft medianwärts neben den Mm. ra diales extt. unter diesem Ligamente weg, der dritte, M. extens. ind. propr schliesst sich im Verlaufe über das Handgelenk den Sehnen des M. ext. dig comm. an.

Die Muskeln, deren Sehnen sich zu den Fingern begeben, verfolge ic hier nur bis zum Handgelenke und verweise wegen ihres weiteren Verlau fes in der Hand und ihrer Befestigung an den Fingern auf die Beschre bung der Muskulatur der Hand.

Die Nerven der genannten Muskeln entspringen sämmtlich vom I profundus N. radialis, den M. anconeus quartus allein ausgenommen, de von einem Zweige des N. radialis versorgt wird, welcher schon am Obe arme vom Stamme ab- und zum M. anconeus int. geht.

I. Oberflächliche Schichte.

1. *M. extensor digit. comm.* **Edc.**

I. Oberfl. Schichte. 1. Ext. dig. comm.

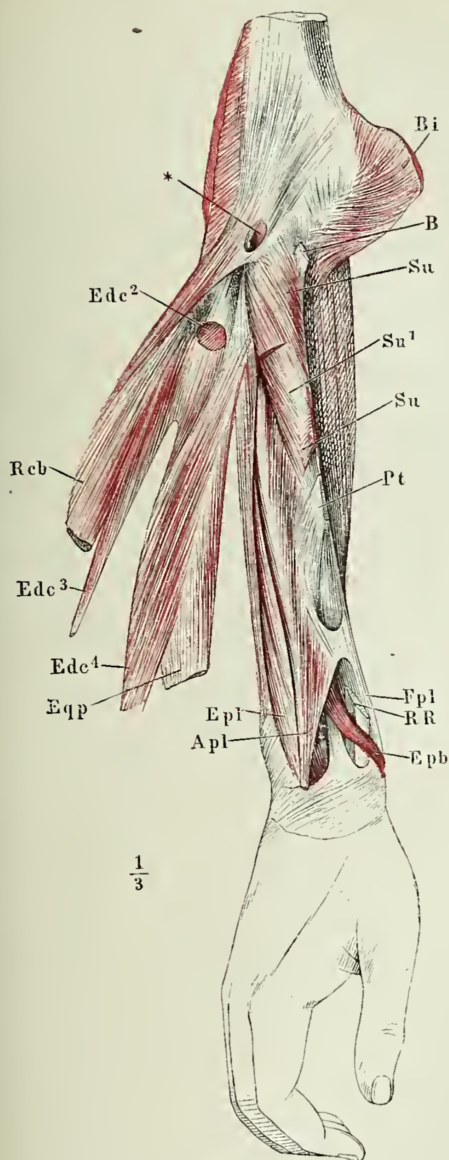
Entspringt am Epicondylus lateralis mittelst desselben, an das Li annulare radii und den obersten Theil der Sehne des M. supinator ang wachsenen Sehnenblattes, von welchem auch die Fasern des M. rad. ex br. ihren Ursprung nehmen, und theilt sich sogleich in drei Bäuche, a welchen die plattcylindrischen Strecksehnen für die einzelnen Finger (m Ausschluss des Daumens) hervorgehen.

Der Strecker des zweiten Fingers (Fig. 104 *Edc*²) wird am U sprunge von hinten her durch den M. rad. ext. br. und durch den Streck des dritten Fingers gedeckt, von dem letzteren auch an der Vorderfläc umfasst; seine Fasern gehen von dem gemeinschaftlichen Sehnenblatte u von der Vorderfläche des Rad. ext. br., sodann von einer Sehne aus, d sich am lateralen Rande des Muskels bis gegen die Mitte des Armes her erstreckt; sie begeben sich ziemlich steil median-abwärts an eine Seh die hoch oben am medialen Rande des Muskels entsteht und unter de mittleren Drittel des Unterarmes frei wird.

Der Strecker des dritten Fingers entspringt, den medialen Rand d vorigen umfassend, mit einem kegelförmigen, gegen die Insertionsseh sich zuspitzenden Bauche von der Gelenkkapsel und der oberflächlich Fascie des Unterarmes und nimmt am oberen Drittel desselben noch einzel Bündel von dem Fascienblatte auf, welches den Ext. dig. comm. vom E dig. quinti propr. trennt.

Der Bauch des Ext. dig. comm., aus welchem die Sehnen für den vierten und fünften Finger hervorgehen, erhält seine Fasern unterhalb des oberen Endes des Radius und weiter hinab bis in die Nähe des Handgelenkes von dem eben erwähnten Blatte der Fascie, das zwischen dem Ext. dig. comm. und Ext. dig. quinti propr. in die Tiefe geht. Die Muskelbündel, die sich von unten an mehr oder weniger weit hinauf in zwei gesonderte Bäuche scheiden lassen, verlaufen schräg abwärts zu den am lateralen Rande hervortretenden Insertionssehnen.

Fig. 104.



Arm von vorn in Pronation. Die Mm. brachioradialis und rad. ext. long. dicht am Ursprunge abgeschnitten. M. rad. ext. br. von der Insertionssehne abgetrennt und zurückgeschlagen. *Bi* M. brachialis int. vorwärts umgelegt. *B* Insertionssehne des M. biceps. *Su* M. supinator. *Pt* Insertionssehne des M. pronator teres. *Fpl* M. flexor poll. long. *Epl*, *Epb* M. ext. poll. long. und br. *Apl* M. abductor poll. long. zurückgeschlagen. *Reb* M. ext. rad. br. *RR* Sehnen der Radialmuskeln.

Var. Der Kopf zum zweiten Finger entspringt ganz auf der Aussenfläche des M. rad. ext. br., weiter nach unten als der Kopf zum dritten Finger. Der Muskel besteht nur aus zwei Bäuchen, deren jeder zwei Sehnen abgiebt; fehlt eine Sehne, so ist es die des fünften Fingers, für welche dann eine von dem M.extensor dig. quinti propr. oder M. ulnaris ext. sich abspaltende Sehne eintritt (Hallett). Häufig vermehrt sich die Zahl der Bäuche und Sehnen: der dem vierten und fünften Finger bestimmte Bauch theilt sich in zwei oder selbst in drei; im letzteren Falle erhält der vierte Finger zwei Sehnen, oder eine Sehne ist dem vierten und fünften Finger gemeinschaftlich. Aus einem oder zwei Bäuchen gehen zwei Sehnen zu demselben Finger hervor. Eine Spaltung des dritten

und vierten Bauches wieder in je zwei Sehnen beschreibt Wilde (Comment. acad petropol. XII, 321). Einen Fall, wo der zweite, dritte und fünfte Finger jeder zwe Sehnen erhielten, erwähnt Wood (1868). Eine von dem M. extensor dig. comm abstammende Sehne verbindet sich mit der Sehne des M. extensor indicis prop (Ders.) oder mit der Sehne des M. extensor poll. long. (Ders., Bankart, Pye Smith und Phillips).

2. *M. extensor digit. quinti propr.* **Eqp.**

2. Ext. dig. quinti propr. Ein spindelförmiger Muskel, welcher mit abwärts convergirenden Bün deln allseitig von den Wänden des fibrösen Faches, das ihn einschliesst entspringt, von dem oberflächlichen, wie von dem tiefen Blatte der Fasci und ebenso von den Blättern derselben, die ihn von den beiden benachbar ten Muskeln abgrenzen. Die obere Spitze des Muskelbauches liegt in glei cher Höhe mit dem Halse des Radius; abwärts reichen die Muskelbünde nicht ganz so weit, wie an dem Kleinfingerbauche des M. ext. dig. comm.

Sehr häufig ist die fibröse Scheidewand zwischen dem M. extensor dig quinti propr. und dem dritten Bauche des M. ext. dig. comm. nach unte unvollständig, ihre Verbindung mit dem tiefen Blatte locker, und erschein dann als ein freier Sehnenstreif, von welchem die Fasern nach beiden Sei ten abwärts divergirend ausstrahlen.

Var. Fehlt und wird durch eine oder mehrere Sehnen vom M. ext. dig comm. oder vom M. ulnaris ext. (s. diesen) ersetzt. Spaltet sich in zwei Sehne welche entweder beide zum fünften Finger, oder von welchen Eine zum vierte Finger geht. Bei drei Individuen gab der Muskel drei Sehnen ab, Eine zum vier ten Finger (Wood. 1868). Verdoppelung des Muskels kam unter 102 Leichen fün Mal vor (Ders.). Ein Muskel, welcher mit dem M. extensor dig. quinti von de Mitte der Ulna entspringt und mit ihm durch dasselbe Fach des Lig. carpi comm verläuft, sendet seine Sehne zum vierten Finger (Clason. 1869).

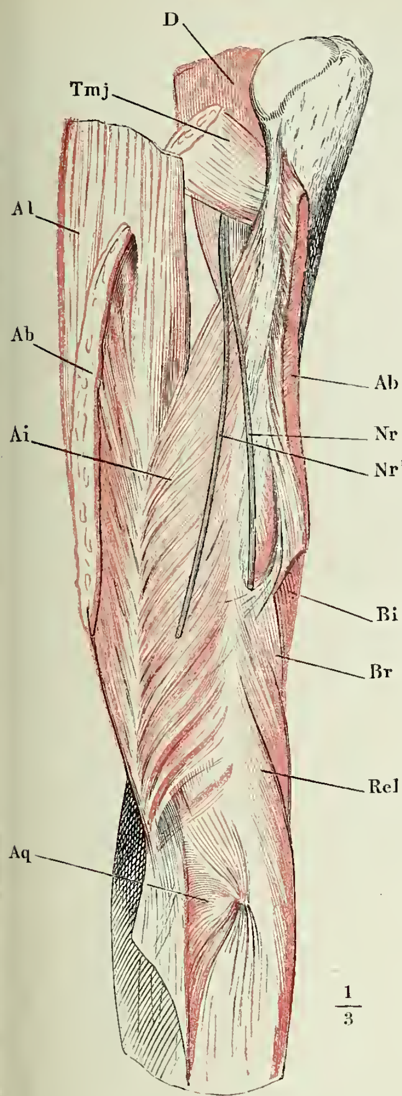
3. *M. ulnaris externus* **Ue**[1]).

Die Hauptmasse dieses Muskels entspringt mit abwärts verlaufende Fasern zwischen der Fascie und einem besonderen längsfaserigen Sehnen blatte, welches an der Kapsel des Ellenbogengelenkes angewachsen ist un sich auf der vorderen Fläche des Muskels bis gegen die Mitte des Unter armes hinab erstreckt (Fig. 103). An seinem medialen Rande stossen dies beiden Blätter in einer scharfen Kante zusammen. Die Kante ist an di Fascie des Supinator straff angeheftet und verbindet sich mit der den An coneus quart. deckenden Fascie. Der untere Theil des Muskelbauches und die breite Insertionssehne, die in der halben Höhe des Unterarmes auf de freien Fläche des Muskels sich entwickelt, liegen locker befestigt innerhal einer engen Scheide, deren vordere Wand die Ulna, deren hintere Wand die der Länge nach an die Ulna angewachsene Fascie bildet. Von dem la teralen Rande dieser Fascie, seltener von der Ulna her, gehen bis etwa zu Mitte der Höhe des Armes einzelne Muskelbündel schräg abwärts an de Bauch des Uln. ext. Weiter unten entstehen noch an dem tiefen Sehnen

[1]) *M. extensor carpi ulnaris.* Ellenbogenstrecker der Hand. Aeusserer Ellenmuskel *Cubital postérieur* Cruv.

platte Bündel, um schräg rück-, lateral- und abwärts an die Insertionssehne sich zu befestigen.

Fig. 105



Oberarm, exarticulirt, laterale Fläche. *D* M. deltoideus. *Tmj* M. teres maj. *Al* M. ancon. long., sämmtlich vom Ursprunge abgeschnitten. *Ab*, *Ab* M. anconeus br., vertical durchschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. *Ai* M. ancon. int. *Nr* N. radialis. *Nr'* Hautast desselben. *Bi* M. brachialis int. *Br* M. brachiorad. *Rel* M. radialis ext. long.

Die Sehne geht durch ein von schleimigem Bindegewebe ausgekleidetes Fach unter dem Lig. c. comm. hindurch zur Basis des fünften Mittelhandknochens.

Eine *Bursa mucosa musc. uln. ext.* findet sich nach dem zwanzigsten Lebensjahr in etwa ein Viertel der Extremitäten. Sie liegt unter der Ursprungssehne entweder des M. ulnaris ext. allein oder erstreckt sich unter den Ursprung des M. extensor digit. Sie kann mit der Gelenkkapsel durch eine Oeffnung über dem Lig. annulare radii und mit der Bursa mucosa m. anconei quarti communiciren (Gruber).

Var. Giebt nicht selten eine feine Sehne ab, welche am Fingercarpalgelenke mit der Sehne des Extensor dig. quinti propr. verschmilzt (ein Analogon der Sehne des M. peroneus br. zur fünften Zehe) oder schon am Köpfchen des fünften Mittelhandknochens endet (Wood. 1868). Einen Zipfel zur Basis des dritten Mittelhandknochens erwähnt Winslow. Die Sehne, die den M. extensor digit. quinti ersetzt, wurde bei diesem Muskel erwähnt. Ich sah eine feine, vom M. ulnaris ext. abgezweigte Sehne sich an das fibröse Septum befestigen, welches die Scheide des M. ulnaris ext. am Handgelenke von der Scheide des M. ext. dig. quinti propr. trennt.

4. *M. anconeus quartus* **Aq**[1]).

Ein in der Regel platt dreiseitiger Muskel, an der hinteren Fläche von der Fascie bedeckt und durch lockeres Bindegewebe von derselben geschieden, mit der vorderen Fläche der Kapsel des 4. Ancon. quart.

[1]) *M. anc. parvus.* Knorrenmuskel.

Ellenbogengelenkes zugekehrt und fest an dieselbe angewachsen, den Raum zwischen dem unteren Rande des M. ancon. int. und dem oberen medialen Rande des M. ulnaris ext. ausfüllend (Fig. 105 a. v. S.). Die lateralwärts gekehrte Spitze des Muskels entspricht dem Ursprunge desselben; es ist eine starke, kurze, cylindrische Sehne, die in einer Grube der unteren Fläche des Epicondylus lateralis dicht über dem hinteren Rande des Capitulum wurzelt und sich an der vorderen Fläche und dem unteren Rande des Muskels am längsten erhält. Vom Ursprunge aus verlaufen die obersten Muskelfasern quer, die weiter abwärts folgenden allmälig steiler medianwärts absteigend zum Olecranon, um sich an dessen laterale Fläche und weiter abwärts an die vom Olecranon absteigende Kante bis gegen das Ende des oberen Drittels der Ulna zu befestigen.

Zum M. ancon. int. steht der Ancon. quartus in einem veränderlicher Verhältnisse und danach wechselt auch die Form seines oberen Randes Nur ausnahmsweise sind beide Muskeln deutlich gegen einander abgesetzt in der Regel geht die Faserung des M. ancon. int. ohne Unterbrechung in die des ancon. quartus, der Ursprung des Muskels also continuirlich vom Körper des Armbeines auf den Epicondylus, seine Insertion von der gemeinsamen Sehne des Extensor triceps auf die Seitenfläche des Olecranon über. Zuweilen aber erstrecken sich in der Fortsetzung des M. ancon quartus Muskelfasern von gleicher oder etwas schräger aufsteigender Richtung als eine tiefste Schichte unter die Faserung des Anconeus int. eine Strecke weit aufwärts [1]).

Unter dem Ursprunge des M. anconeus quartus liegt ein kleiner, unbeständiger Schleimbeutel, der mit dem Gelenke communicirt und nur eine Ausbuchtung der Kapsel zu sein scheint (unter acht bis neun Extremitäten Einmal. Fehlt im Kindesalter. Gruber).

Physiologische Bemerkungen.

Die Bestimmung des M. anconeus wird klar, wenn man den Arm nach Abtrennung dieses Muskels eine Streckbewegung ausführen lässt; die schlaffe und dünnwandige Kapsel klemmt sich dabei jedesmal zwischen die Gelenkflächen, insbesondere des Armbeines und des Radius. Dies wird dadurch verhütet, dass sie an die Vorderfläche des M. anconeus quart. angewachsen ist und bei dessen Contraction in feine Falten gelegt wird.

II. Tiefe Schichte.

1. *M. supinator* Su [2]).

II. Tiefe Schichte. 1. Supinator.

Der M. supinator ist ein platter Muskel, welcher nach Art einer Halbrinne das obere Ende des Radius dicht umschliesst. Er geht vom lateralen Rande des Ellenbogengelenkes und der Ulna um den Radius herum zu des

---

[1]) Ich vermuthe, dass diese schräg aufsteigenden Fasern, die, wenn man sie vom Oberarme aus präparirt, gegen die Gelenkkapsel abzusteigen scheinen, Theile zur Aufstellung eines, dem M. subcruralis analogen *M. subanconeus* Anlass gegeben haben. Allerdings lässt sich zuweilen auch der M. anconeus int. in oberflächliche und tiefe Schichte zerlegen, aber die tieferen Lagen gehen alsdann, wie die oberflächlichen, an den Proc. anconeus. Zur Kapsel zweigen sich immer nur ein paar feine Bündel ab.

[2]) *M. supinator brevis* aut. Kurzer Rückwärtswender.

sen Vorderfläche mit schräg und je weiter nach unten um so steiler absteigenden Fasern, die bei der Pronation gedehnt und um den Radius kreisförmig aufgewickelt werden und so in die Stellung kommen, um den Knochen wie mit hakenförmig um ihn gelegten Fingern in die Supinationslage zurückzuführen.

Regelmässig besteht der Supinator aus zwei Schichten von fast gleichem Faserverlaufe, von denen die tiefe die oberflächlichere am oberen und unteren Rande überragt; zwischen beiden nimmt der R. profund. N. radial. seinen Weg zum Rücken des Vorderarmes (Fig. 106. 107).

Fig. 106.

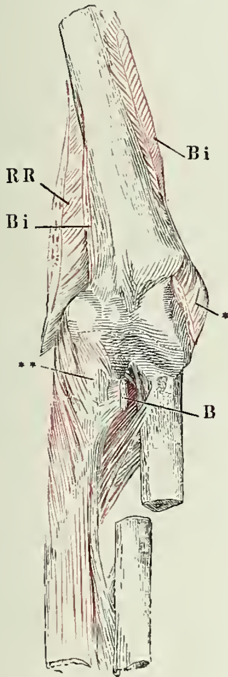
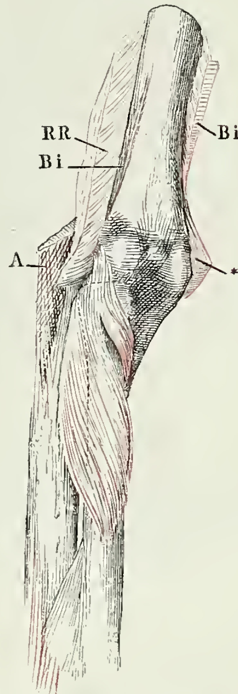


Fig. 107.

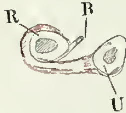


Ellenbogengelenk und M. supinator nach Entfernung der Muskeln der Vorderfläche, von vorn. Fig. 106 in Supination, die Ulna durchsägt, um das obere Ende weiter vom Radius abzuziehen. Fig. 107 in Pronation. *RR* Ursprünge der radialen Muskeln, *Bi* des M. brach. int. * der Beugemuskeln. *B* Insertionssehne des M. biceps. ** Schleimbeutel unter derselben, geöffnet. *A* Insertionssehne des M. anconeus.

Von der tiefen Schichte (Fig. 110 *Su'*) entspringen die obersten Bündel, gedeckt durch die Ursprungssehne der Mm. rad. ext. br. und ext. dig. comm. aus dem lateralen Theile der vorderen Kapselwand des Ellenbogengelenkes, durch deren Faserung sie sich zum Theil aufwärts an den lateralen Epicondylus zurückverfolgen lassen. Diese Bündel befestigen sich, indem sie quer um die Vorderfläche des Halses des Radius herum und zwischen beiden Vorderarmknochen in die Tiefe gehen, an den Radius oberhalb seiner Tuberosität; zum kleinen Theil strahlen sie wieder aufwärts in

die Kapsel aus. Durch straffes Bindegewebe mit der unteren Kapselwand verbunden, helfen sie das Köpfchen des Radius tragen. Die folgenden Bündel der tiefen Schichte entspringen sehnig vom hinteren Rande des Sinus lunatus der Ulna und von einer vom Sinus lunatus zur hinteren Kante der Ulna herabziehenden Leiste unmittelbar vor der Insertion des M. anconeus quartus; sie inseriren sich am lateralen und unteren Rande der Tuberosität des Radius und an einer von dieser Tuberosität ab- und rückwärts laufenden Linie.

Fig. 108.



Horizontalschnitt der Vorderarmknochen durch die Tuberosität des Radius mit dem M. supinator, in Pronation. *B* Insertionssehne des M. biceps.

Die oberflächliche Portion entspringt mit der tiefen und nur in geringerer Ausdehnung von der Ulna und geht mit ihrer Insertion weiter vorwärts an eine ebenfalls von der Tuberositas radii parallel dem oberen Rande des M. flex. poll. long. bis zu der Rauhigkeit, an welche der M. pronator teres sich anheftet, ab- und rückwärts verlaufende Linie. Zwischen den Insertionen der oberflächlichen und tiefen Schichte bleibt ein schmaler Streifen des Radius frei.

Der ausgeschnittene Theil des Randes des Supinator, welcher die Tuberosität des Randes umfasst, wird eine Strecke weit von dem Schleimbeutel der Insertionssehne des Biceps (Fig. 106 **) bekleidet.

Wie günstig der M. supinator zur Ausführung der Supination angelegt ist zeigt am besten die Betrachtung des in Pronation horizontal durchschnittenen Unterarmes (Fig. 108), wo man jenen Muskel den Radius völlig umgreifen sieht.

2. *M. abductor pollicis longus* **Apl**[1]).

2. Abductor poll. long.

Sein Ursprung erstreckt sich in Form einer schmalen Spitze aufwärts zwischen dem M. ulnaris ext. und dem Supinator und befestigt sich an der Fascie des ersteren, am Lig. inteross. und am Radius längs dem Rande des Supinator, der ihn etwas überragt (Fig. 109). An der unteren Spitze des Supinator hängen die sehnigen Ursprungsfasern des M. abd. poll. mit der Insertionssehne des M. pron. teres zusammen; noch weiter ab- und vorwärts entspringt er mit einer dünnen und zuweilen sehr blassen Muskellage von einem sehnigen Bogen, welcher frei über die Sehnen der Mm. radialis extt. zur Aponeurose des M. flex. poll. long. tritt (Fig. 110). Die Insertionssehne ist nicht selten doppelt und zeigt sich früher an der dem Knochen zugewandten Fläche des Muskels, als an der freien; den Anfang der Sehne, sowie die Sehnen der Mm. radiales überzieht, wo sie über einander gleiten, ein eiförmiger Schleimbeutel[2]), der sich mit seiner unteren Spitze bis zu dem Schleimbeutel der Daumenmuskeln unter dem Lig. carpi comm. erstrecken und sich in diesen Schleimbeutel öffnen kann.

Die Sehne verläuft, wie erwähnt, mit der Sehne des M. ext. poll. br. am Daumenrande der Hand zur Basis des ersten Mittelhandknochens.

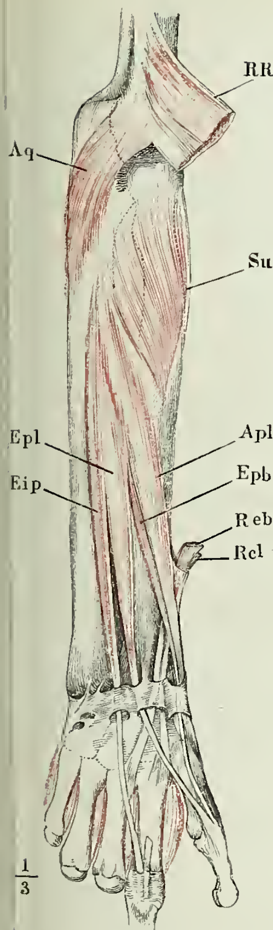
Var. Der M. abductor poll. long. reducirt sich zu Gunsten des M. extensor pollicis brevis auf einen dünnen, nur von dem Sehnenbogen und einem kleinen

---

[1]) *M. abd. poll. bicornis. Extens ossis. metacarpi poll.* Sharpey.

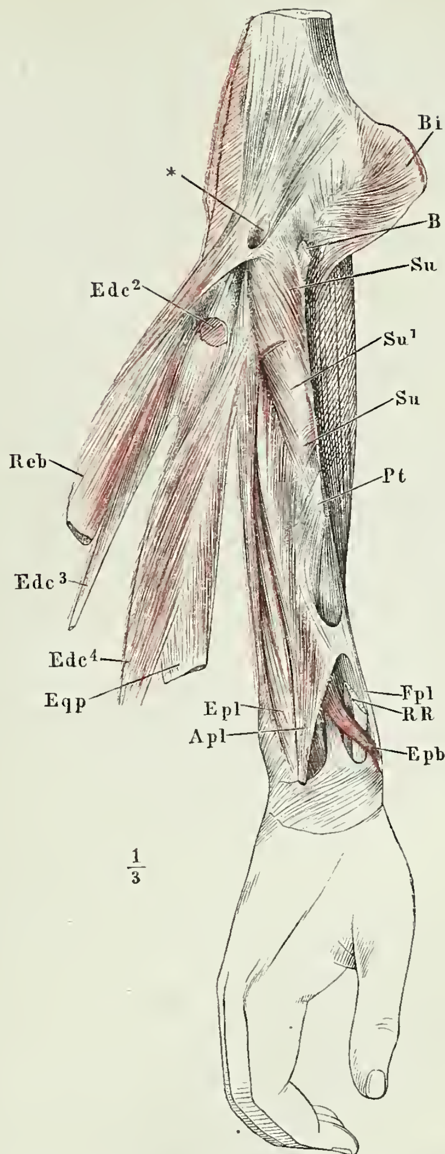
[2]) *Bursa vaginalis rad. communis sup.* Monro.

Fig. 109.



…keln der Streckseite des Unter-
a… es, tiefe Lage. *RR* Ursprung
d… Radialmuskeln. *Rel*, *Reb* In-
s…ionssehnen der Mm. rad. ext.
l…. und br. seitwärts umgebogen.
…q M. anconeus quartus. *Su*
M. supinat.

Fig. 110.



Arm von vorn in Pronation. Die Mm. brachioradialis und rad. ext. long. dicht am Ursprunge abgeschnitten. M. rad. ext. br. (*Reb*) von der Insertionssehne abgetrennt und zurückgeschlagen. *Bi* M. brachialis int. vorwärts umgelegt. *B* Insertionssehne des M. biceps. *Edc* M. ext. dig. comm. *Eqp* M. Extens. dig. quinti pr. *Su* M. supinator. *Pt* Insertionssehne des M. pronator teres. *Fpl* M. flex. poll. long. *Apl* M. abductor poll. long. zurückgeschlagen. *RR* Sehnen der Radialmuskeln.

Theile des Radius entspringenden Muskel. Sehr häufig spaltet er sich in mehrer Sehnen; diese setzen sich neben einander an den Mittelhandknochen des Daumen an oder Eine derselben endet am Trapezbeine, eine audere dient Faseru des M abductor poll. br. zum Ursprunge und erscheint demnach als Zwischeusehne eine zweibäuchigen Muskels (Abgeb. bei Fleischmann, Bd. I. Taf. 1. Fig. 2). I einem Falle, wo der M. extensor br. fehlte, gab der M. abductor pollicis longu vier Sehnen ab, von denen drei an die Basis und den Körper des ersten Mittelhand knochens sich ansetzten, eine in den M. abductor poll. br. überging (Wood 1867 Der M. abductor poll. long. zerfällt vollständig in zwei Bäuche; Einmal endet der überzählige in die Sehne zum M. abductor poll. br. (ebendas.), ein andere Mal zerfiel derselbe in vier Sehnen, von denen drei mit der normalen an deu erste Handwurzelknochen sich inserirten, während die vierte einem Theil des M. opp neus poll. den Ursprung gab (Ders. 1868).

Physiologische Bemerkungen. Der bisher übersehene Ursprung des M. abductor poll. long. am Sehnenboge und an der Fascie des M. flexor poll. loug. ist insofern wichtig für die Functic dieses Muskels, als er den Fasern eine günstigere, der Längsaxe des Radius p rallele Lage giebt.

3. *M. extensor poll. longus* **Epl**[1]).

3. Extens. poll. long. Entspringt zum Theil am vorigen, am Lig. interosseum und an d fibrösen Scheidewand zwischen den Mm. extensor dig. quinti propr. u uln. extern. bis zur oberen Grenze des unteren Drittels des Unterarmes u verläuft über die Insertionen der Mm. rad. externi gegen die Mitte d Rückenfläche des Daumens, an dessen zweite Phalanx er sich ulnarwä vom M. extensor poll. br. anlegt.

Var. Die Sehne verdoppelt sich; beim Mangel des M. extensor poll. l sendet sie einen Zipfel zur Grundphalange; an Einem Arm gaben die Mm. extens poll. long. und br. wechselseitig an die andere Phalange einen Theil ihrer Seh ab (Wood 1868).

4. *M. extensor indicis propr.* **Eip**[2]).

4. Extens. ind. propr. Von der Fascie des M. ulnaris ext., von dem Lig. interosseum und d Ulna bis in die Nähe des Köpfchens der letzteren entspringend, geht die Muskel in eine Sehne über, welche mit den Sehnen des Extens. dig. com und gedeckt von denselben unter dem Lig. carpi comm. durch und geg den Zeigefinger verläuft, wo er sich mit der entsprechenden Sehne des extensor comm. verbindet.

Var. Fehlt ganz oder ist durch einen kurzen Muskel des Handrückens setzt, der von dem Lig. carpi propr. (Moser in Meckel's Arch. VII, 225) o von der Basis des dritten Mittelhandknochens (Otto, selt. Beob. Hft. I. S. seinen Ursprung nimmt. An einem Arm entsprang der Muskel nur vom Radi Carpus und Lig. interosseum, nicht von der Ulna (Wood 1868, p. 512). sah ihn zweiköpfig mit dem zweiten Kopf vom Radius entspringen. Er ist zv bäuchig, mit einer langen Zwischensehne, der untere Bauch auf dem Handrück (Rosenmüller, De musculorum varietatibus p. 6). Häufig sind die verschiede Grade der Spaltung und Vermehrung: der einfache Muskel schickt zwei Seh zum zweiten Finger, oder je eine zum zweiten und dritten Finger, oder zwei z

---

1) *M. ext. poll. maj. M. ext. secundi internodii pollicis.*

2) *M. indicator* s. *indicatorius. M. abductor indicis.*

weiten, eine zum dritten Finger. Kommen zwei Muskelbäuche vor, so giebt der weite, tiefere, eine Sehne zum dritten, oder zum zweiten und dritten, oder selbst rei Sehnen zum zweiten bis vierten Finger (Meckel). In einem Falle entsprang er Mittelfingerbauch höher und oberflächlicher, als die übrigen Muskeln der tiefen chichte, von dem fibrösen Septum zwischen M. extensor digit. und supinator nd inserirte sich an der Endphalange, ulnarwärts von der Sehne des gemeinhaftlichen Beugers (Wood 1868, p. 513). Zwischen den Mm. extensor indicis ropr. und extensor pollicis longus entsprangen zwei dünne Muskelchen; der meale ging mit einer 2^{mm} breiten Sehne in die Sehne des M. extensor indicis über, as dem lateralen ging eine Sehne von derselben Stärke hervor, die sich an der asis des zweiten Mittelhandknochens in zwei divergirende Zipfel spaltete, von enen der Eine mit der Sehne des M. extensor indicis pr., der andere mit der ehne des M. extensor poll. longus verschmolz (Eigene Beobachtung).

5. *M. extensor poll. brevis* **Epb** [1]).

Entspringt, bedeckt vom M. abductor und extensor poll. long. im mittren Drittel des Unterarmes von dem Lig. interosseum und meistens auch om Körper des Radius. Die Sehne erscheint zuerst am lateralen Rande ad wird erst in der Nähe des Handgelenkes ganz frei. Mit der Sehne es M. abd. poll. long. gelangt sie an den radialen Rand des Daumens, an essen Grundphalange sie endet. 5. Exstens. poll. brev.

Var. Fehlt ganz oder fast ganz unter 102 Leichen 5 Mal; verschmilzt mit m M. abductor poll. long.; sendet einen Zipfel weiter vorwärts zur Insertion des . extensor poll. long. oder geht ganz an die Endphalange (Wood 1868). Vergrösrt sich auf Kosten des M. abductor poll. long. (s. diesen). Giebt zwei Sehnen , von welchen die Eine an der Basis des ersten Mittelhandknochens sich bestigt (Eigene Beobachtung). Ein oberhalb des M. extensor ind. propr. entsprinnder Muskel giebt zwei Sehnen, die Eine inserirt sich am Zeigefinger radialirts neben dem genannten Muskel, die andere vertritt die Stelle des M. extensor ll. longus (Wood 1864).

d. Muskeln der Hand.

α. Auf der Rückenfläche.

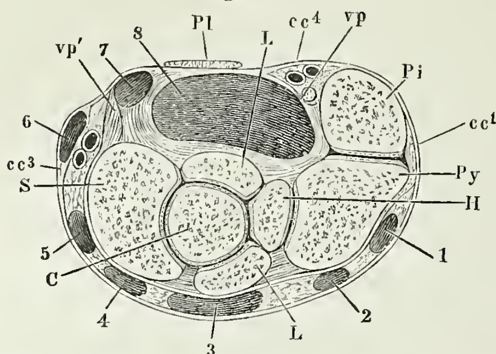
Abgesehen von den die Räume zwischen den Mittelhandknochen erllenden Mm. interossei dorsales, die man zweckmässiger in Verbindung it den Mm. interossei volares beschreibt, sind auf dem Rücken der Hand ine Muskeln, sondern in der Regel nur die Insertionssehnen der Hand- d Fingerstrecker sichtbar, deren Fleisch am Unterarme liegt. d. Handmuskeln. α. Rückenfläche.

Diese Sehnen gehen unter dem Lig. carpi vol. propr. hinweg, in Schein eingeschlossen, deren Anordnung bereits früher (Bdl. S. 95) beschrieben urde. Die Scheiden liegen, vom Ulnarrande gezählt, in folgender Ordnung gl. Fig. 111 a. f. S.): 1) Für den M. uln. ext. 2) M. ext. propr. dig. quinti. Mm. ext. dig. comm. und ext. ind. propr. 4) Mm. radialis ext. long. und br. M. extensor poll. long. 6) Mm. abductor poll. long. und ext. poll. br. Nach

[1]) *M. extensor p. minor. M. extensor primi internodii poll.*

dem Austritte aus den Scheiden sind die Sehnen in zwei Schichten geord net; in der oberflächlichen folgen einander, vom Ulnar- zum Radialrand gezählt, die Sehnen de M. ext. dig. quinti propr. des M. ext. dig. comm ext. poll. long., ext. poll brev. und abd. poll. long (Fig. 103). In der tie feren Schichte liegen, i gleicher Reihenfolge, di Sehnen des M. ulnari ext., ext. ind. propr rad. ext. br. u. rad. ext long. (Fig. 109). Di oberflächlichen Sehne sieht man sogleich ge gen die Basen der Fin ger divergiren; von de tiefen enden die Sehne des M. ulnaris ext., de Radiales extt. und de Abductor poll. long. schon an den Basen der Mittelhandknochen, indess di Sehne des M. ext. indicis pr. sich an den ulnaren Rand der entsprechende Sehne des M. ext. dig. comm. anlegt.

Fig. 111.



Horizontalschnitt des Handgelenkes durch die Spitze des Kopfbeins *(C)*. *cc* Lig. carpi comm. (Vgl. Bänderl. Fig. 83) *vp* Lig. carpi vol. propr. 7 Scheide des *M.* rad. int. 8 Scheide der Fingerbeuger. *Pl* Sehne des M. palmaris longus. *S* Kahnbein. *L* Mondbein. *H* Hakenbein. *Py* Pyramidenbein. *Pi* Erbsenbein.

Innerhalb der Scheiden sind die Sehnen auf Schleimbeutel gebett und, wenn mehrere Sehnen in Einem Fache zusammenliegen, durch ei weiches, schleimiges Bindegewebe verbunden. Die auf diese Weise anei ander gehefteten Endsehnen des M. ext. dig. comm. und des M. ext. indic proprius sind zwischen zwei Schleimbeuteln, einem hinteren und vordere (die Hand in hängender supinirter Lage gedacht), eingeschlossen: der vo dere erstreckt sich abwärts kaum über den Rand des Lig. carpi comm., de hintere, zugleich oberflächlichere, zieht sich in Eine oder mehrere Spitze aus, welche mittelst durchbrochener sagittaler Scheidewände unvollkomme getrennt sind und sich, je näher der Ulna, um so weiter hinab und auf d Sehne des vierten Fingers bis fast zur Mitte des Metacarpus erstrecke Die Schleimscheide der Sehne des M. ext. dig. quinti propr. erreicht, d Sehne eng anliegend, die Mitte des Metacarpus; sie umschliesst die Seh von allen Seiten und sendet ihr in der Höhe des Lig. carpi comm. eine A Mesenterium von weichem, gefässreichem Bindegewebe.

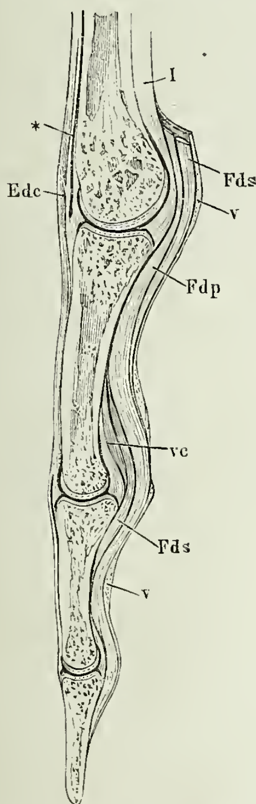
Strecksehnen d. Finger.

Auf dem Rücken der Hand sind die oberflächlichen Strecksehnen d dreigliedrigen Finger durch fibröse Brücken aneindergeheftet (Fig. 103); die haben theils den Charakter von Anastomosen, d. h. sie bestehen aus Faser die unter spitzem Winkel von einer Sehne ab- und an den Rand der nächs gelegenen gehen, theils sind es quere, mit der freien Fläche der Sehn verwachsene Verstärkungsfasern der oberflächlichen Fascie des Handrücker theils endlich stehen sie zwischen diesen beiden Formen in der Mitte: s entspringen mit queren Bündeln auf der Oberfläche einer Sehne und leg

sich an den Rand der anderen, um mit deren Längsbündeln weiter zu ziehen. Die Brücke zwischen den Strecksehnen des zweiten und dritten Fingers besteht immer aus Querfasern; sie liegt ohne scharfe Abgrenzung auf der Mitte des Handrückens; die Sehne des vierten Fingers ist mit ihren beiden Nachbarn durch schmalere, aber mächtigere, dem Fingercarpalgelenke mehr genäherte Brücken verbunden, welche beide vom vierten Finger schräg abwärts laufen, steiler gegen den dritten als gegen den fünften Finger. Vervielfältigen sich die Sehnen des M. ext. dig. comm. und ext. dig. quinti propr., so werden auch die Anastomosen complicirter. Am Carpalfingergelenke des Zeigefingers kommen die Sehnen des M. ext. ind. propr. und die entsprechende Sehne des M. ext. comm., am Carpalfingergelenke des Daumens die Sehnen des M. ext. long. und br. nebeneinander zu liegen und machen von da an nur Eine Sehne aus.

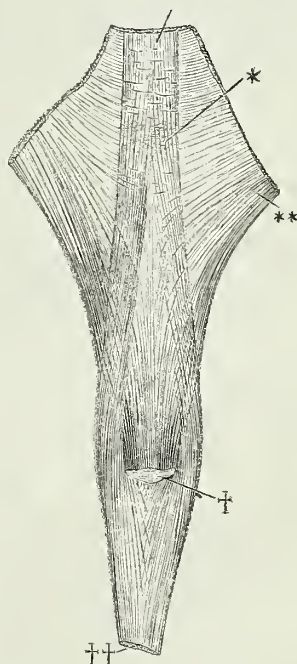
An den Fingern verhalten sich die Strecksehnen folgendermaassen; oberhalb des Fingercarpalgelenkes senden sie von der ganzen Breite ihrer

Fig. 112.



Sagittaldurchschnitt eines Fingers. *Edc* Sehne des M. ext. dig. comm. *Fds*, *Fdp* Sehnen des Flex. dig. subl. und prof. *v* Ligg. vaginalia. * Vinculum der Beugesehnen. ** Tiefe Fascie des Handrückens.

Fig. 113.



Strecksehne des Fingers von vorn. * Anheftung an das Fingercarpalgelenk. ** Sehnenausbreitung der Mm. lumbricales und interossei nebst den Ligg. dorsalia. † Strecksehne der Mittelphalange, dicht an der Anheftung abgeschnitten. †† Strecksehne der Endphalange, ebenso.

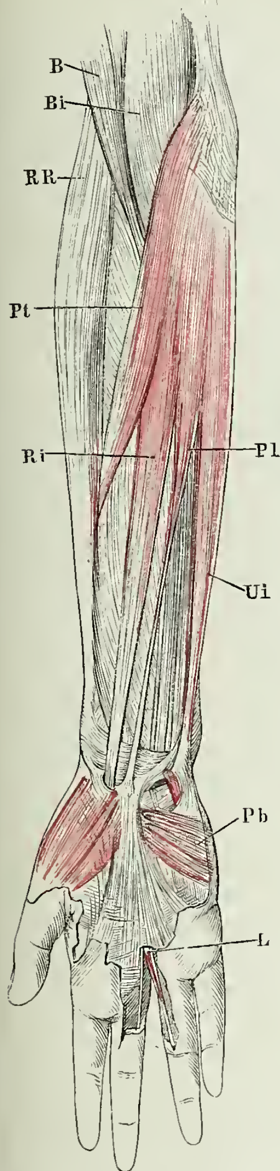
vorderen Fläche Fasern zu der tiefen Fascie des Handrückens, die an der Basis der Grundphalange enden, und strecken mittelst dieser Fasern die Grundphalange (Fig. 112, 113 *). Unterhalb des Fingercarpalgelenkes theilen sie sich in drei Schenkel, zwei seitliche, stärkere, die unter spitzem Winkel von dem schwächeren, mittleren, verticalen, abgehen. Die seitlichen umkreisen in flachen Bogen das Gelenk zwischen Grund- und Mittelphalange und vereinigen sich wieder an der Basis der Endphalange (Fig. 113 ††), wo sie sich anheften. Der mittlere setzt sich an die Basis der Mittelphalange, ansehnlich verstärkt durch die Sehnenausbreitung der Mm. lumbricales und interossei, welche, von beiden Rändern des Fingers convergirend, unter den seitlichen Schenkeln, d. h. zwischen ihnen und dem Knochen, zu dem mittleren Schenkel stossen (Fig. 113 †). Den dreieckigen Raum, welcher auf der ersten Phalange jederseits zwischen der Sehne des Ext. dig. comm. und den convergirenden Sehnen der Mm. interossei und lumbricales bleibt, füllen, wie schon in der Bänderlehre S. 106 beschrieben wurde, die Ligg. dorsalia und Ligg. capitulorum dorsalia mit ihren Querfasern aus; eben solche Bänder erfüllen das Dreieck zwischen den convergirenden Schenkeln der Sehne des M. ext. dig. comm. auf dem Rücken der Mittelphalange.

Am Daumen liegen die Sehnen des langen und kurzen Streckers breit neben einander auf dem Gelenke der Grundphalange mit dem Mittelhandknochen; indem sich die Sehne des Extensor longus auf der Grundphalange in zwei Schenkel theilt, entstehen dann auch hier, ähnlich wie an den dreigliedrigen Fingern, drei Schenkel, von welchen aber die seitlichen, etwas convergirend, ebenso wie der mittlere an die Basis der Endphalange sich anheften. Auch tritt an den Seitenrand dieser Sehnen eine dreiseitige Sehnenausbreitung, ähnlich der der übrigen Finger; sie wird von den Haftbändern des Daumencarpalgelenkes und den Mm. abductor poll. brev. und interosseus vol. primus geliefert.

Bei Beschreibung des M. ext. ind. propr. wurde einer Varietät dieses Muskels gedacht, eines vom Lig. carpi comm. entspringenden Muskelbauches, dessen Sehne mit der Zeigefingersehne des Ext. dig. comm. verschmilzt. Ein solcher Muskel erinnert an den M. ext. dig. comm. brev. des Fussrückens. Noch grösser war die Analogie in einem von Dursy im Heidelberger Secirsaale aufgefundenen Falle: an der Ulna dicht über dem Köpfchen und am Radius von der Hervorragung, welche ulnarwärts neben der Rinne für die Sehne des M. ext. poll. long. liegt, entspringen mit längeren und kürzeren Sehnen vier Muskelbäuche, von welchen drei zusammenfliessend an die Strecksehne des Mittelfingers, einer an die Sehne des Zeigefingers und zwar jedesmal an den ulnaren Rand der betreffenden Sehne sich ansetzen. Der gewöhnliche M. ext. ind. propr. fehlte in diesem Falle nicht. Einen Ext. dig. tertii brev., vom Lig. carpi comm. und vom vierten Mittelhandknochen entspringend, beschreibt Otto (seltene Beobachtungen Heft I. S. 91); vom dritten Mittelhandknochen allein entspringend, beobachteten diesen Muskel Bankart, Pye-Smith und Phillips, vom Kopf- und Hakenbein beobachtete ihn Wood (1867), vom Radius, unmittelbar über dem Handgelenke, Albin (Adnotat acad. Lib. IV. p. 28. Taf. V. Fig. 3); den Ursprung am Kopf- und Hakenbein, die Endigung in zwei Sehnen zum zweiten und dritten Finger erwähnt Wood (1867), den gleichen Ursprung, die Endigung in drei Sehnen, einmal zwei zum dritten, eine zum vierten Finger, das andere Mal je Eine zum Ulnarrand des zweiten bis vierten Fingers derselbe (1865). Endlich beschreibt Wood einen dreibäuchigen M. extensor dig. br. vom zweiten bis vierten Mittelhandknochen zu den entspre-

henden Fingern (1868). Im Ganzen kam ihm der Muskel unter 102 Leichen 10 Mal vor. Die Insertion fand Statt entweder unmittelbar in die Strecksehne der Finger oder durch Vermittelung der Sehne eines M. interosseus; Einmal endete die Sehne in der Fascie eines M. interosseus dorsalis.

Fig. 114.



ıskeln des Vorderarmes, erste Schichte. M. biceps. *Bi* M. brachialis int. *RR* uppe der radialen Muskeln. *Pt* M. ɔn. teres. *Ri* M. radial. int. *Pl*, *Pb* palmaris longus u. brevis. *Ui* M. ulnaris int. *L* M. lumbricalis.

β. Muskeln der Volarfläche.

Wir theilen sie in oberflächliche und tiefe. Die oberflächlichen liegen oberhalb, die tiefen unterhalb der Volaraponeurose. β. Volarfläche.

Die Volaraponeurose besteht aus zwei Schichten, einer oberflächlicheren, deren Fasern einen verticalen und gegen die Wurzeln der Finger divergirenden Verlauf haben, und einer tiefen, transversalfaserigen. Die oberflächliche Schichte ist selbst wieder in der Nähe des Carpus aus zwei einander unter spitzem Winkel kreuzenden Schichten zusammengesetzt, die alsbald untrennbar verschmelzen; die oberste dieser verticalfaserigen Schichten ist die Ausstrahlung der Sehne des M. palmaris longus, die tiefere nimmt ihren Ursprung vom Lig. carpi vol. propr. Zwischen beiden kömmt am Ulnarrande der Hand der einzige oberflächliche Muskel der Volarfläche, *M. palmaris brevis*, zum Vorschein, und erstreckt sich über einen Theil der Fascie des Kleinfingerballens.

Die tiefen Muskeln der Vola liegen in drei Gruppen. Eine Gruppe bildet den Daumenballen, *Thenar*, die andere den Kleinfingerballen, *Hypothenar*; in der Vertiefung zwischen beiden Ballen verlaufen die Sehnen der Fingerbeuger, von welchen die tieferen selbst wieder Muskeln, den *Mm. lumbricales*, zum Ursprunge dienen.

I. Oberflächliche Muskeln.

M. palmaris brevis **Pb** [1]).

I. Oberflächliche. Palmar. br.

Transversale Bündel, welche zerstreut oder zu einer vierseitigen Platte zusammengedrängt auf dem Kleinfingerballen zwischen dem Carpal- und dem Fingercarpalgelenke vom Ulnarrande der Volaraponeurose zum Ulnarrande der Hand verlaufen. Sie entspringen kurzsehnig von der Oberfläche des Lig. c. vol. propr. in der Nähe seines vorderen Randes und von dem angrenzenden tiefen Blatte der longitudinalen Schichte der Volaraponeurose und enden in einer verticalen Linie in der Fascie des Kleinfingerballens am Ulnarrande der Hand und zugleich in der diesen Theil der Fascie bedecken den Haut (Fig. 114).

Physiologische Bemerkungen.

Var. Arnold konnte den Muskel zuweilen nicht finden und auch Wood vermisste ihn Einmal (1868. p. 515).

Zwischen diesem Muskel und den tieferen Theilen der Hand verläuft de oberflächliche volare Ast der A. und V. ulnaris, die Haupternährungsgefässe de Finger, mit dem R. volaris N. ulnaris, der die Volarfläche der zwei ulnaren Finge versorgt (vergl. Bdl. Fig. 84). Der M. palmaris brevis hat die Bestimmung, dies Gefäss- und Nervenzweige vor Druck zu bewahren, wenn die Faust geschlossen besonders aber, wenn ein fremder Körper gefasst wird, der auf den Kleinfinger ballen drückt. Man sieht alsdann, der Insertion des M. palmaris entsprechend eine verticale Furche in der Haut des Ulnarrandes der Hand sich bilden.

II. Tiefe Muskeln.

aa. In der Mitte.

II. Tiefe. aa. Mittlere.

Die Sehnen des Flexor dig. comm. sublimis und profundus und de Flexor pollicis longus treten am unteren Rande des Lig. carpi vol. propr in die Hohlhand ein. Sie sind durch ein gefässreiches, weiches un schlüpfriges, aber sehr festes Bindegewebe mit einander verbunden un ruhen in dem Rohre, welches das genannte Ligament in Verbindung mi den Knochen der Handwurzel umschliesst, auf zwei, mittelst einer dünne Scheidewand von einander gesonderten Schleimbeuteln, Einem für die Sehn des Daumens [2]), den anderen für die sämmtlichen Sehnen der übrigen Fi ger [3]). Beide reichen aufwärts bis zum Radiocarpalgelenke; abwärts begle tet der Schleimbeutel die Sehne des Daumens bis in die Nähe des Ge lenkes des Mittelhandknochens mit der Grundphalange; der Schleimbeut der übrigen Finger endet oberhalb der Basen der Mittelhandknochen un verlängert sich nur am Ulnarrande der Hand in einen engen Zipfel, we cher mit den Kleinfingersehnen bis nahe an das Fingercarpalgelenk sic erstreckt. Mittelst ihrer vorderen Wand sind diese Schleimbeutel an d

---

[1]) *M. palmaris cutaneus. Caro quadrata manus. Peaucier de la main* Cruv.

[2]) *Bourse tendineuse externe ou radiale* Michon *(Des tumeurs synoviales de la part inférieure de l'avantbras etc. Paris* 1853. *p.* 13*)*.

[3]) *Bourse tendineuse interne ou cubitale* Michon.

Sehnen und das dieselben aneinanderheftende Bindegewebe angewachsen; ihre hintere Wand ist mit dem Lig. carpi volare profundum sehr fest verbunden und wird erst unterhalb des Carpo-Metacarpalgelenkes, so weit sie die Mm. interossei bedeckt, freier und als selbständige Membran ablösbar.

Var. Gosselin (Mém. de l'acad. de médecine XVI., 367) sah Einmal den Schleimbeutel des M. flexor pollicis mit dem Schleimbeutel der Fingerbengesehnen in Communication. Zuweilen traf er zwischen beiden Schleimbeuteln einen dritten, der Zeigefingersehne des Flex. dig. subl. angehörigen, welcher mit dem Einen oder anderen jener normalen Schleimbeutel, niemals aber mit beiden zugleich in Verbindung stand.

An den Sehnen des Flex. dig. profundus entspringen die

Mm. lumbricales **L.**

Vier platt cylindrische Muskeln für die vier dreigliedrigen Finger, jeder ungefähr von der Stärke der Beugesehne seines Fingers und an der Radialseite seines Fingers endend. An der Sehne des zweiten und dritten Fingers nimmt der M. lumbricalis seinen Ursprung vom mittleren Drittel zwischen dem unteren Rande des Lig. carpi vol. propr. und dem Carpalfingergelenke, am radialen Rande und der dem radialen Rande zunächst gelegenen Hälfte der vorderen Fläche. Der dritte und vierte M. lumbricalis entstehen in der Regel zweiköpfig, von der vorderen Fläche der beiden Sehnen des M. flexor dig. prof., zwischen welchen der M. lumbricalis verläuft. Die Muskelbündel gehen unter spitzem Winkel an den Sehnen des dritten bis fünften Fingers nach beiden Seiten divergirend ab; die beiden Köpfe der zweiköpfigen Lumbricales treten alsbald unter gleich spitzen Winkeln zusammen. Unter den Ligg. capitulorum volaria, vor welchen die Mm. lumbricales nebst den Nerven und Gefässen der Finger in glatt ausgekleideten Röhren hinweggehen (Bdl. S. 106), erfolgt der Uebergang der Muskelbäuche in platte Sehnen, die an der radialen Fläche ihres Fingers in Verbindung mit den Sehnenfasern der Mm. interossei und den Ligg. dorsalia an den Seitenrand der Strecksehnen treten (ebendas. S. 107). Lumbricales.

Die drei ersten Mm. lumbricales erhalten ihre Aeste vom N. medianus, der vierte vom N. ulnaris (Ziemssen).

Varietäten der Mm. lumbricales sind nicht selten: Wood (1868) fand deren unter 102 Individuen 19. Der vierte fehlt zuweilen; häufig entspringt schon der zweite zweiköpfig, oder der dritte und vierte entspringen ebenfalls mit einfachem Kopfe vom Radialrande ihrer Sehnen. Einmal sah ich den ersten Lumbricalis vom M. flexor poll. long. abgehen. Lauth sah ihn von einer Sehne entspringen, die am Unterarme aus einem Muskelbauche hervorging, der vom mittleren Drittel des Radius neben dem M. flexor pollicis long. seinen Ursprung nahm. In zwei von Wood (1866) beobachteten Fällen gab der M. flexor digit. sublimis am lateralen Rande eine dünne Sehne ab, welche ganz in einen M. lumbricalis des zweiten Fingers überging. In dem Einen Fall theilte sich diese Sehne, ihre laterale Portion verband sich mit dem normalen Lumbricalis, während die mediale Portion sich an die Zeigefingersehne des M. flexor dig. subl. in der Nähe ihrer Spaltung heftete. Der erste M. lumbricalis erhielt einen zweiten Kopf, Einmal von der inneren Fläche des Lig. carpi vol. propr. (Stud. med. Mackensen), ein anderes Mal vom M. interosseus volaris primus (Wood 1868). In Bezug auf die Insertion variiren die beiden ersten Lumbricales selten; in fünfundfunfzig Fällen

von hundert hatten nach Froment (Recherches sur plusieurs points d'anatomie. Paris 1853. p. 53) sämmtliche Lumbricales die normale Insertion; zehnmal hatten der dritte und vierte, fünfundzwanzigmal der dritte und zehnmal der vierte eine abweichende Insertion. Die häufigere Varietät besteht in Bifurcation der Insertion, so dass der betreffende Lumbricalis sich an zwei einander zugekehrte Ränder je zweier Finger begiebt; seltener geht der Muskel an die Ulnarseite eines Fingers. Theile fand den ersten Lumbricalis getheilt, den zweiten Bauch mit dem zweiten vereinigt. Eine Vervielfältigung dieser Muskeln tritt ein durch Spaltung der einfachen oder Nicht-Vereinigung der beiden Köpfe, die sich zu Einem Bauche verbinden sollten. Moser (Meck. Arch VII, 230) will beobachtet haben', dass sich der erste Lumbricalis mit dem zweiten an den Mittelfinger befestigte.

Beugesehnen.

Längs der Volarfläche der Finger liegen die Beugesehnen in Röhren, welche zur Hälfte von den Knochen, zur Hälfte von den später zu beschreibenden Ligg. vaginalia gebildet und von einer Schleimscheide ausgekleidet werden. An der Mittelphalange findet der Durchtritt der Sehne des tiefen durch die Sehne des oberflächlichen Fingerbeugers Statt in folgender Weise: schon an der Grundphalange wird die oberflächliche Sehne breit, platt, im Querschnitt halbmondförmig, mit gegen den Knochen gewandter Concavität (Fig. 115. 116); so umgiebt und deckt sie die cylindrische tiefe Sehne. Auch findet sich schon auf ihrer äusseren Fläche eine Furche, welche die bevorstehende Spaltung in zwei gleiche Seitenhälften andeutet. Diese Spaltung erfolgt unter dem ersten Fingergelenke, und alsbald weichen die beiden Hälften auseinander und zur Seite und gehen, immer rinnenförmig, um den Seitenrand der tiefen Sehne so herum, dass sie hinter oder unter ihr mit den Rändern zusammenstossen, welche vor der Spaltung die seitlichen waren, während die Ränder, welche anfangs die Spalte begrenzten, nunmehr die seitlichen Ränder der wiedervereinigten Hälften abgeben. Bei der Wiedervereinigung kreuzen sich die einander nächsten Bündel beider Seitenhälften [1]), die übrigen gehen gerade abwärts; doch drängen sie sich allmälig gegen die beiden Seitenränder der Mittelphalange zusammen, um sich längs derselben in zwei Zipfeln anzuheften. Zuweilen sind die auseinanderweichenden Schenkel des Flex. subl. noch eine kurze Strecke durch ein dünnes, dreiseitiges Bändchen mit abwärts concavem, freiem Rande verbunden; in der Regel spannt sich ein solches Bändchen mit aufwärts ausgeschnittenem und durch feine Synovialfortsätze unregelmässig zackigem Rande zwischen den zur Wiedervereinigung convergirenden Schenkeln (Fig. 116 *).

Die Sehne des M. flex. profundus ist, so weit sie im Schlitz des Flex. sublimis liegt, verschmälert, cylindrisch; sobald sie durch den Schlitz an die Oberfläche gelangt ist, wird sie breiter und platt; auf dem zweiten Fingergelenke verschmälert sie sich abermals, um sich schliesslich, fächerförmig ausgebreitet, an die vordere Fläche der Endphalange unterhalb der Insertion der Kapsel zu befestigen (Fig. 115). Auch diese Sehne ist auf der Mittel- und Endphalange durch eine Furche, die nicht selten zu einer Spalte wird, der Länge nach getheilt; eine Andeutung dieser Theilung findet sich schon weiter oben in Form eines sagittalen Bindegewebsseptum zwischen den sonst gleichförmig zusammenhängenden Bündeln.

---

[1]) *Chiasma tendinosum Camperi* aut.

Von der hinteren Wand der Röhren werden den Beugesehnen Gefässe zugeführt durch Vermittelung mannigfaltig gestalteter bindegewebiger Vincula tendinum.

Fig. 115.

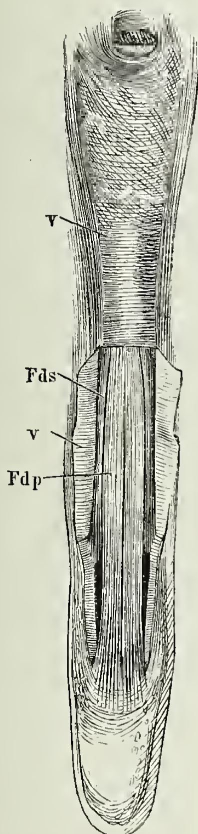
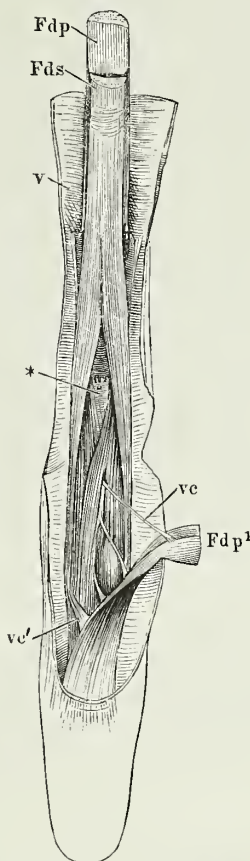


Fig. 116.



Vorderfläche eines Fingers mit den Sehnen des M. flex. dig. subl. (*Fds*) und prof. (*Fdp*). Fig. 115 in natürlicher Lage, das Lig. vaginale (*v*) der Grundphalange geschlossen, der Mittel- und Endphalange durch einen Verticalschnitt geöffnet und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. Fig. 116. Das Lig. vaginale in der ganzen Länge geöffnet und zurückgeschlagen. Aus der Sehne des Flex. dig. prof. ist ein Stück ausgeschnitten, das untere Ende (*Fdp'*) umgeschlagen, um die Vincula (*v c*, *v c'*) zu zeigen.

Stränge und Platten, *Vincula tendinum* (*vc*) [1]). An der Grundphalange ist das Vinculum in seiner vollkommensten Form eine zarte, vierseitige Lamelle, von der Höhe und Breite der Phalange; seine seitlichen Ränder sind frei, ausgerandet, reichlich mit Synovialzotten besetzt; sein oberer Rand ist an die Basis der Phalange, der untere Rand an die Sehne des M. flexor prof.

---

[1]) *Vincula accessoria* s. *vasculosa. Ligg. mucosa. Tenacula tendinum.* Man unterscheidet sie weiter nach den Sehnen, zu welchen sie sich begeben (*Vincula perforati* und *perforantis*) oder nach der Form (*Vincula longa* und *brevia*).

angewachsen. Durch eine Lücke in dem am Knochen angewachsenen Rande erhält die Lamelle einen zweischenkeligen Ursprung; tiefer und tiefer ausgebuchtet, zerfällt sie in zwei schmale, platte Bändchen und auch von diesen kann das Eine oder sie können beide verloren gehen [1]). Einzelne Fäden, Fortsetzungen dieses Vinculum, durchsetzen die Lamelle, welche den Schenkel der oberflächlichen Sehne oberhalb ihrer Wiedervereinigung verbindet, oder entspringen an dieser Lamelle und dringen zur Sehne des Flexor profundus vor. Die weiter abwärts folgenden Vincula stehen sagittal; ein sehr beständiges, das Vinculum der Mittelphalange, entspringt als starker, comprimirter Strang an der Kapsel des ersten Fingergelenkes, so dass es bei der Beugung der Finger die Kapsel spannt; sein unterer Rand ist frei, concav, scharf; sein oberer Rand ist entweder ebenfalls frei oder an die Kapsel und weiter hinauf an die Mittelphalange bis zur Insertion der Sehne des Flexor subl. angewachsen; indem es zu den Sehnen vorwärts geht, breitet es sich aus und zerfällt in der Regel durch Spalten, die dem freien Rande parallel laufen, in eine Anzahl von Streifen, welche, je näher dem freien Rande, um so länger und um so feiner sind. Auch von diesem Vinculum gehen Fortsetzungen durch den dünnen mittleren Theil der Sehne des Flexor sublimis unterhalb der Kreuzung zur Sehne des Flexor profundus (Fig. 116 *vc*), entweder als continuirliche Membran oder in Form zarter, platter und cylindrischer Fäden, oder endlich eines feinen, weitmaschigen Netzwerkes [2]). Durch einen grösseren oder kleineren Zwischenraum ist von dem Vinculum der Mittelphalange das Vinculum der Endphalange geschieden, eine in der Regel einfache, sagittale Platte, welche mehr oder minder vollkommen den Winkel zwischen der Vorderfläche der Mittelphalange und der Kapsel des zweiten Gelenkes einerseits und der Sehne des M. flexor prof. andererseits ausfüllt (Fig. 116 *vc'*) [3]).

Sehne des Flex. poll. long.

Die Sehne des M. flexor poll. longus entspricht einer Sehne des tiefen Fingerbeugers; der Länge nach mehr oder minder tief gefurcht, geht sie über das Gelenk zwischen Grund- und Endphalange des Daumens hinweg und setzt sich breit an die letztere an. Sie besitzt in der Regel ein einfaches Vinculum, welches sagittal und dreiseitig zwischen der Sehne und den Phalangen sich ausspannt, mit der Kapsel des Gelenkes der Phalangen zusammenhängt und an der Grundphalange mehr oder minder weit hinaufreicht.

Schleimscheiden.

Das Rohr, in welchem die Sehnen längs der Finger gleiten, erhält an der inneren Oberfläche, die Sehnen erhalten an ihrer äusseren Oberfläche einen Ueberzug von der gemeinsamen Schleimscheide. Von diesem Ueberzuge werden die Sehnen stellenweise einzeln, stellenweise gemeinschaftlich

---

[1]) Nach Weitbrecht (Syndesmol. S. 52) wäre am zweiten und dritten Finger in der Regel nur der laterale, am vierten und fünften dagegen nur der mediale Schenkel mit einem Vinculum versehen.

[2]) Abgeb. bei Weitbrecht, a. a. O. Taf. V. Fig. 17.

[3]) In diesem Vinculum sollen nach Marshall (*Medico-chirurg. review.* 1853. *Jan. p.* 225) elastische Bändchen von der hinteren Fläche der Sehne schräg vorwärts gegen die Endphalange verlaufen; Marshall nennt sie *Ligg. subflava.* Ich habe nichts gesehen, worauf diese Beschreibung passte.

umhüllt und dadurch an einander geheftet. Das letztere ist namentlich am oberen Ende der Grundphalange der Fall. An den Sehnen ist die Schleimscheide, abgesehen vom Epithelium, in Form einer äusseren feinen Schichte kreisförmiger Bindegewebsbündel nachweisbar; man nimmt an, obgleich es sich nicht mit dem Messer verfolgen lässt, dass sie auch den Vincula Ueberzüge liefere. Ihr oberes und unteres Ende ist blind geschlossen, das untere auf der Basis der Endphalange, das obere in der Gegend des oberen Randes der Ligg. vaginalia. Den oberen blinden Enden der Schleimscheiden nähern sich am Daumen und fünften Finger die unteren blinden Enden der Schleimbeutel, die die Sehnen dieser Finger durch die Hohlhand begleiten. Beide, Schleimbeutel und Schleimscheide, können so zusammenstossen, dass nur eine feine, horizontale Scheidewand ihre Lumina trennt. Am Daumen scheint diese Scheidewand häufiger durchbrochen zu sein als vollständig, so dass alsdann der Schleimbeutel des Daumens sich geradezu bis zur Endphalange erstreckt.

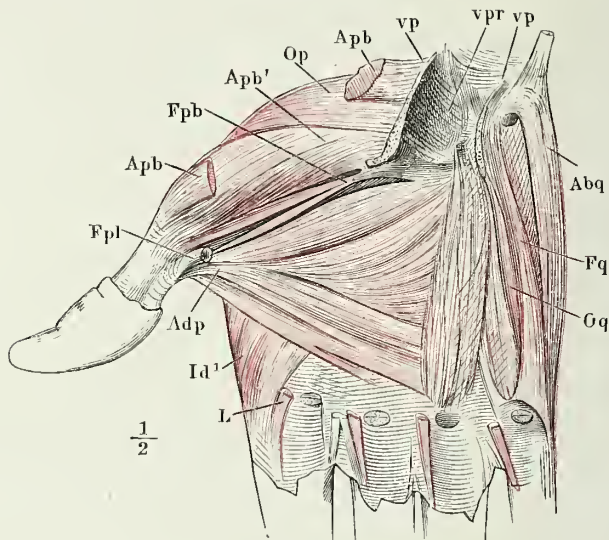
Wenn Mangel der Scheidewand und Communication des Schleimbeutels mit der Schleimscheide am fünften Finger ebenfalls angeboren vorkommt, so muss ich jedenfalls gegen Maslieurat-Lagémard (Gaz. méd. 1839. Nr. 18) und Theile bestreiten, dass diese Communication beständig sei. Ich finde im Gegentheil mit Leguey (Michon, a. a. O. p. 15), dass wenigstens bei Erwachsenen der Schleimbeutel der Sehne des fünften Fingers am Köpfchen des Mittelhandknochens dieses Fingers blind endet. Nach Gosselin wäre die Communication bei Kindern constant, bei Erwachsenen Regel. Dass Eiteransammlungen in der Schleimscheide des fünften Fingers ebenso wie in der Schleimscheide des Daumens gegen die Hohlhand und das Handgelenk fortzuschreiten geneigt sind, was die Panaritien dieser beiden Finger gefährlicher macht, als die der übrigen, erklärt sich schon aus der Zartheit und Brüchigkeit der Scheidewand, welche die Schleimscheide des kleinen Fingers gegen den Schleimbeutel seiner Sehne begrenzt. L. Holden (Manual of dissection. p. 241) sah Einmal den gemeinschaftlichen Schleimbeutel der Beugesehnen der Finger mit der Kapsel des Handgelenkes communiciren.

bb. Muskeln des Daumenballens.

Die Muskeln des Daumenballens liegen in zwei Schichten, deren jede aus einer Anzahl theils neben, theils über einander gelagerter platter Köpfe oder Zacken besteht. Die Zacken der oberflächlichen Schichte entspringen in einer Reihe, die auf der Mitte des Lig. carpi vol. propr. beginnt, die laterale Hälfte dieses Ligamentes und des Lig. carpi vol. prof. einnimmt und auf dem dritten Mittelhandknochen herab zu den Fingercarpalgelenken reicht, also in einer hufeisenförmigen, horizontal und mit der Concavität lateralwärts gestellten Linie, deren tiefer (hinterer) Schenkel sich in eine verticale abwärts fortsetzt. Am Ursprunge fast continuirlich zusammenhängend, weichen diese Zacken abwärts in zwei Gruppen aus einander, indem die vom Lig. c. volare propr. (vom vorderen Schenkel der hufeisenförmigen Linie) entspringenden Zacken gegen das laterale, die vom Lig. c. vol. prof. und vom dritten Mittelhandknochen entspringenden gegen das mediale Sesambein und den entsprechenden Rand der Grundphalange des Daumens convergiren. Zwischen den lateralwärts convergirenden Fasern des vorderen Schenkels und den medianwärts convergirenden des hinteren bb. Daumenballen.

Schenkels der hufeisenförmigen Linie zeichnet sich Eine, gleichsam neutrale Zacke aus, welche in der Gegend des unteren Endes der Tuberosität des Trapezbeines sehnig entspringt und sogleich in zwei fleischige Zipfel zerfällt, die sich an die einander zugewandten Ränder der beiden Sesambeine anheften (Fig. 117 *Fpb*). Die Sehne des M. flexor pollicis longus tritt am lateralen Rande dieser Zacke in die Hohlhand ein und liegt am

Fig. 117.



Tiefe Muskeln der Hohlhand. Lig. carpi vol. propr. (*vp*) vertical durchschnitten und auseinandergelegt. *vpr* Lig. carpi vol. prof. *L* M. lumbricalis an der Insertion abgeschnitten. *Fpl* Sehne des M. flexor poll. long. *Id*¹ M. interrosseus dorsalis primus. Der oberflächliche Bauch des M. abductor poll. br. (*Apb*) bis auf Ursprung und Insertion entfernt.

Daumencarpalgelenke zwischen beiden Zipfeln, kreuzt also den lateralen, vor dem sie vorübergeht, unter spitzem Winkel. Auf diese Zacke beschränke ich die Bezeichnung eines *M. flexor pollicis br.* Die übrigen, am lateralen Daumenrande vereinigten Muskelzacken bilden den *M. abductor pollicis brevis*, die am medialen Daumenrande vereinigten den *M. adductor pollicis.*

Die tiefe Schichte des Daumenballens verläuft, bedeckt vom M. abductor und denselben lateralwärts überragend, vom lateralen Rande der Handwurzel zum Mittelhandknochen des Daumens. Dies ist der *M. opponens pollicis.*

1. *M. abductor poll. brevis* **Apb.**

1. Abduct. poll. br. Besteht aus zwei, gewöhnlich in der ganzen Länge getrennten Bäuchen. Der oberflächliche (Fig. 117 *Apb*) [1]) entspringt auf der vorderen Fläche und dem freien Rande des Lig. carpi vol. propr. mit schrägen Fasern, die sich

[1]) *M. abductor poll. br.* aut. *M. abductor ext.* Sömm.

zum Theil bis gegen das Erbsenbein verfolgen lassen; am lateralen Rande erhält er in der Regel einen Zuwachs an Muskelfasern, aus einem von der Sehne des M. abductor long. abgezweigten kurzen Sehnenstreifen.

Der tiefe Bauch (Fig. 117 *Apb'*) [1]) entspringt neben dem oberflächlichen und theilweise von diesem bedeckt, von dem gegen die Tuberosität des Trapezbeines umbeugenden Theile des Lig. carpi vol propr.

Der oberflächliche Bauch geht mit einer breiten, platten Sehne über das Daumencarpalgelenk hinweg zum Seitenrande der Grundphalange des Daumens und theilweise zum radialen Rande der Strecksehne desselben; der tiefe Bauch heftet sich an die Innenfläche der Sehne des oberflächlichen und an das laterale Sesambein.

Var. Der Muskel erhält einen dritten Bauch aus der Tiefe vom M. opponens pollicis oder giebt diesem Muskel einige Fasern ab. Von dem Uebergange eines Theils der Sehne des M. radialis ext. long. und des M. abductor pollicis long. in den Abductor br. war oben die Rede. In einem von Cruveilhier beobachteten Falle erhielt der M. abductor brevis zwei accessorische Bäuche, Einen vom Radius neben dem Proc. styloideus, und einen zweiten von einem Fascikel der Sehne des M. radialis ext. long. Sehr häufig gesellt sich zu ihm ein dünnes, plattes Muskelbündel, welches mittelst einer zarten Sehne aus der Haut des Daumenballens in der Gegend der Tuberosität des Trapezbeins entspringt. Vom physiologischen Gesichtspunkte wird man dasselbe richtiger mit Lépine (Dict. ann. des progrès des sciences und institutions méd. 1864. p. 35) als einen Hautmuskel betrachten, der mit der Sehne des M. abductor poll. br. vom lateralen Sesambein des Daumens seinen Ursprung und in der Haut des Daumenballens seine Insertion hat.

2. *M. flexor pollicis brevis* **Fpb**.

Der Ursprung dieses Muskels, seine Theilung in zwei Zipfel, sein Verhältniss zur Sehne des M. flexor poll. longus ist im Obigen beschrieben. **2. Flex. poll. br.** Die Insertion desselben an die Sesambeine ist regelmässig von der Insertion des M. abductor brevis und häufig auch von der Sehne des M. adductor überlagert (Fig. 117).

3. *M. adductor pollicis* **Adp** [2]).

Die Zacken des Adductor (Fig. 117) entstehen fleischig in grösserer oder geringerer Zahl, durch mehr oder minder ansehnliche Zwischenräume gesondert, **3. Abduct. poll.** meist im verticalen Durchmesser abgeplattet, vom Lig. carpi vol. prof. in der Gegend der Mitte der Vorderfläche des Kopfbeines, von der Basis, dem Körper und dem Köpfchen des dritten Mittelhandknochens, nicht selten auch von der Basis des zweiten und vom Köpfchen des zweiten und vierten Mittelhandknochens und aus der vorderen Wand der Kapsel des zweiten bis vierten Fingercarpalgelenkes. An den lateralen Rand und das laterale Sesambein des Daumens inseriren sie sich durch Vermittelung einer verhältnissmässig langen, allseitig von den Muskelfasern umfassten Sehne.

---

[1]) *M. abductor brevis alter* Albin (Tabb. scelet.). *Cauda prior flexoris brevis* Derselbe (hist. musc.). *M. abductor int.* Sömmerring. Aeusserer Kopf des *M. flexor brevis* Krause. [2]) *Mesothenar* Winslow.

Durch einen grösseren Zwischenraum zerfällt der Muskel in zwei Köpfe, von denen der quere (*M. transversus manus* Hallett) an den transversalen Kopf des M. adductor hallucis erinnert[1]).

Der M. flexor poll. br. ist an seinem Ursprunge nicht immer so gegen die Nachbarn abgegrenzt, wie in unserer Abbildung. Er ist häufig breiter, erstreckt sich weiter in die Vola hinein und zerfällt auch wohl vom Ursprunge an sogleich in zwei Köpfe, die dann von den Köpfchen des Abductor br. und Adductor, mit welchen sie sich ansetzen, nicht zu unterscheiden und nur willkürlich zu trennen sind. Deshalb sind die Bestimmungen dieser Muskeln und namentlich die Scheidung des Flexor br. vom Adductor bei den Autoren so verschieden ausgefallen; es bestehen darüber zwei extreme Ansichten und eine dritte vermittelnde. Die Eine zieht alle Bündel, die sich an den medialen Rand des Daumens inseriren, zum Adductor (Cruveilhier); die zweite (Sömmerring, Weber-H., Theile u. A.) beschränkt den Adductor auf den Ursprung vom Mittelhaudknochen; die dritte (Meckel, Krause) theilt dem M. flexor br. wie dem Adductor Fasern zu, die in der Handwurzel entspringen. Die Function kann keine Entscheidung geben, denn von physiologischer Seite betrachtet sind alle Fasern, die an den Einen oder anderen Rand der Grundphalange sich ansetzen, die Fasern des Flexor brevis mit eingeschlossen, bei einseitiger Wirkung Ab- und Adductoren, und alle Fasern, die der Mm. abductor br. und adductor nicht ausgeschlossen, sind Beuger der Grundphalange, wenn sie bei gleichzeitiger Zusammenziehung ihre ab- und adducirende Wirkung gegenseitig neutralisiren. Von physiologischer Seite würden sich also Bedenken gegen die Aufstellung eines besonderen Beugers erheben lassen. Ihn beizubehalten und die typische Form so zu beschreiben, wie oben geschehen, dazu gab besonders die Rücksicht auf die Analogie mit den Muskeln der grossen Zehe Anlass; die Rechtfertigung muss sich also bei der Betrachtung der Muskeln des Fusses ergeben.

4. *M. opponens pollicis* **Op.**

4. Oppon. poll.

Besteht aus zwei Schichten mit ziemlich parallelen, lateral-abwärts laufenden Fasern, welche beide am Seitentheile des Lig. carpi vol. propr. und an der lateralen Fläche der Tuberosität des Trapezbeines entstehen. Die obere Schichte ist platter, im verticalen Durchmesser kürzer, so dass sie am oberen und unteren Rande von der tiefen Schichte überragt wird; sie setzt sich an den lateralen Rand des Körpers des Mittelhandknochens. Die tiefe Schichte inserirt sich in weiterer Ausdehnung an die Basis des Mittelhandknochens, mit einigen Bündeln auf die Sehne des M. abductor long. übergehend, ferner an die Vorderfläche des Körpers und besonders des Köpfchens des Mittelhandknochens, in der ganzen Breite des Randes der Gelenkfläche.

cc. Muskeln des Kleinfingerballens.

cc. Kleinfingermuskeln.

Am Kleinfingerballen finden sich zwei, den Schichten des Daumenballens entsprechende Schichten; in der oberflächlichen liegt ein *M. abductor* und ein *M. flexor dig. quinti*, beide platt cylindrisch, von fast parallelem, verticalem Faserverlaufe, in der tieferen ein *M. opponens dig. quinti*, platt mit schräg ulnarwärts zum fünften Mittelhandknochen absteigenden Fasern.

---

[1]) Bischoff (Münchener Sitzungsberichte 1870, S. 303) theilt auch den normalen Adductor in einen A. obliquus und transversus, deren Grenzen durch die in die Hohlhand zurückkehrende A. radialis bezeichnet werden soll.

1. *M. abductor digiti quinti* **Abq.**

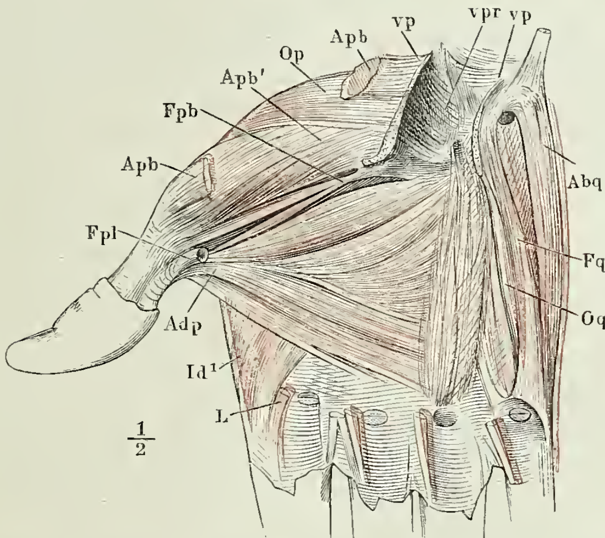
Entspringt von der unteren Hälfte des Erbsenbeines fast in der Fortsetzung der Sehne des M. ulnaris int. und befestigt sich am Ulnarrande der Grundphalange und am Sesambeine des fünften Fingers, indem er zugleich mit einem Theile seiner Fasern sich in den ulnaren Rand der Strecksehne ausbreitet (Fig. 118). 1. Abduct. dig. quinti.

Var. Erhält einen zweiten, lateralen Kopf, welcher aus dem Lig. carpi vol. propr. oder aus der Fascie der Vorderfläche des Unterarmes über dem Handgelenke oder von der Ulna selbst seinen Ursprung nimmt (Günther, chirurgische Muskellehre. Taf. 20. Fig. V. 18) oder zweiköpfig aus der Fascie des Unterarms und von der Sehne des M. palmaris long. entsteht (Macalister, n. p. 14. Wood 1868). Ein dreiköpfiger M. abductor dig. quinti entsprang von der Sehne des M. ulnaris int., vom oberen Rande des Lig. carpi vol. propr. und vom Erbsenbein. Spaltet sich der ganzen Länge nach in zwei Bäuche, von welchen der Eine den M. flexor brevis vertritt. In einem von Dursy in Heidelberg beobachteten Falle gab der Muskel drei Insertionen, ausser der gewöhnlichen eine breite an den Körper und eine schmalere an das Köpfchen des fünften Mittelhandknochens.

2. *M. flexor brevis dig. quinti* **Fq**[1]).

Entspringt, durch den Ram. prof. N. ulnaris vom vorigen Muskel geschieden, von der ulnaren Fläche des Hakens des Hakenbeines und endet 2. Flex. br. dig. quinti.

Fig. 118.



Tiefe Muskeln der Hohlhand. Lig. carpi vol. propr. (*vp*) vertical durchschnitten und auseinandergelegt. *vpr* Lig. carpi vol. prof. *L* M. lumbricalis an der Insertion abgeschnitten. *Fpl* Sehne des M. flexor poll. long. *Id*[1] M. interosseus dors. primus. Der oberflächliche Bauch des M. abd. poll. br. ist bis auf Ursprung und Insertion entfernt.

[1]) Von H. Meyer mit dem M. abductor dig. quinti, als lateraler Kopf des letzteren, usammengezogen.

breit am convexen Rande eines Sehnenbogens, welcher über die Beugesehnen hinweg vom ulnaren Rande der Grundphalange des fünften Fingers zum Lig. capituli volare am radialen Rande desselben Fingers sich ausspannt (Fig. 118).

Var. Gehört zu den unbeständigsten; er ist, wie bereits erwähnt, durch eine Zacke des M. abductor dig. quinti oder durch ein vom Opponens dieses Fingers sich ablösendes Fascikel ersetzt oder er fehlt völlig. Zuweilen findet sich statt desselben ein platter Sehnenstreifen, welcher von der Sehne des M. ulnaris int. abgeht und sich bis an die Vorderfläche der Basis der Grundphalange des fünften Fingers erstreckt, auch wohl durch ein paar Fasern an den Haken des Hakenbeines angeheftet wird. Ein überzähliger, längerer Kopf entspringt vom unteren Drittel des inneren Randes der Ulna (Hallett) oder von der Sehne des M. flexor ulnaris oder von der Aponeurose des Unterarms (Wood 1864). Eine Verdopplung des Muskels beschreibt Flower (Journ. of anat. I, 202).

3. *M. opponens dig. quinti* **Oq** [1]).

3. Oppon. dig. quinti.

Ein einfacher oder aus zwei Schichten, wie am Daumen, zusammengesetzter Muskel, vom Erbsenbeine und vom unteren Rande der ulnaren Umbeugung des Lig. carpi volare propr. in das Lig. carpi vol. prof. entspringend, endend am ulnaren Rande des Körpers und an der Vorderfläche des Köpfchens des fünften Mittelhandknochens (Fig. 118).

Auch diesen Muskel sah ich mit einem zweiten, aus der Aponeurose des Unterarms entsprungenen Kopf versehen.

Unter dem Namen eines

M. pisi-uncinatus

beschreibt Calori (p. 140) einen pyramidenförmigen, 1^{cm} breiten Muskel, der zwischen dem Erbsenbein und dem Haken des Hakenbeins verlief.

γ. Mm. interossei.

γ. Interossei.

Die Mm. interossei füllen die Zwischenräume zwischen den Knochen der Mittelhand aus; sie entspringen an diesen Knochen und zuweilen mit einigen Fasern an Knochen der Handwurzel und enden an den seitlichen Rändern der Grundphalangen der Finger.

Inteross. dors.

Man unterscheidet *Mm. interossei dorsales* und *volares* [2]). Die Mm. *Interossei dorsales* sind auf dem Rücken der Hand, vier an der Zahl, regelmässig in den Interstitien der Mittelhandknochen sichtbar. Sie setzen sich

---

1) *M. adductor dig. quinti* Meckel. *M. adductor ossis metacarpi dig. quinti* Sömmerr.
2) *Mm interossei extt.* s. *bicipites* und *interni* s. *simplices*.

zusammen aus Bündeln, welche an jedem der drei mittleren Finger zu beiden Seiten der Firste, die sich über die obere Hälfte des Mittelhandknochens herabzieht, am fünften Finger von der radialen Seite dieser Firste, am Daumen vom ulnaren Rande ihren Ursprung nehmen. An den mittleren Fingern vom Ursprung an unter spitzen Winkeln divergirend, dagegen unter gleichem Winkel von den einander zugewandten Rändern je zweier Mittelhandknochen aus convergirend, vereinigen sich die Fasern in jedem Zwischenknochenraume zu einem gefiederten Muskel, dessen Sehne in der Gegend des Fingercarpalgelenkes entsteht und sich auf die sogleich zu beschreibende Art an je einen Fingerrand mit einer gewissen Symmetrie dergestalt inserirt, dass die Interossei dorsales der beiden mittleren Zwischenknochenräume zu beiden Seiten des Mittelfingers enden, die anderen, dem Radial- und Ulnarrande der Hand zunächst gelegenen Interossei dorsales sich mit ihren Insertionen der Mitte der Hand, also dem zweiten und vierten Finger, zuwenden (Fig. 120).

An der Rückenfläche der Hand erheben sich die Mm. interossei dorsales nicht über das Niveau der Firsten der Mittelhandknochen und der Flächen, in welche diese Firsten abwärts sich entfalten. Eine feste, querfaserige Fascie, die sich von Einem Mittelhandknochen zum anderen spannt, erhält die Muskeln eben und dient einzelnen Bündeln derselben zum Ursprunge; ausnahmsweise empfängt der eine oder andere Interosseus noch eine Zacke von der Rückenfläche der Basis des Mittelhandknochens oder selbst von einem Handwurzelknocken der zweiten Reihe; der M. interosseus dorsalis primus — man zählt vom Daumen an — empfängt regelmässig ein plattes schmales Faserbündel[1]) von einem Sehnenbogen, der über den tiefen Ast der Art. radialis von der Vorderfläche des Trapezbeines zur Rückenfläche der Basen der beiden ersten Mittelhandknochen durch den Zwischenknochenraum verläuft.

Betrachtet man die Mm. interossei dorsales von der Volarfläche, so sieht man ihre Ursprünge sich mehr oder minder weit um die Seitenflächen der Mittelhandknochen herum nach vorn ziehen. Der Zeigefingerursprung des ersten Interosseus dorsalis (Fig. 119 *Id*¹ [2])), die Mittelfingerursprünge des zweiten und dritten und der Ursprung des vierten Interosseus dors. am vierten Finger nehmen die ganze betreffende Seitenfläche des Mittelhandknochens bis zur vorderen Firste ein; dagegen beschränkt sich der Daumenursprung des ersten Interosseus dorsalis (*Id*¹ *) auf den lateralen Rand des ersten Mittelhandknochens, so dass die betreffende Zacke[3]) zwar im Vergleich zu den übrigen lang und breit, aber platt erscheint; ebenso dringen die Ursprünge des zweiten Interosseus dorsalis am zweiten Mittelhandknochen und die des dritten und vierten Interosseus dorsalis am vierten und fünften Mittelhandknochen nur wenig gegen die Hohlhand vor; den grössten Theil der ulnaren Fläche des ersten und zweiten und der radialen Fläche des vierten und fünften Mittelhandknochens bis zur vorderen Crista bedecken die Ursprünge

---

[1]) Den Zeigefingerkopf von Dursy's *M. extensor pollicis indicisque* (Zeitschr. für rat. Med. N. F. Bd. III. S. 74. Taf. II. Fig. 4. 5).

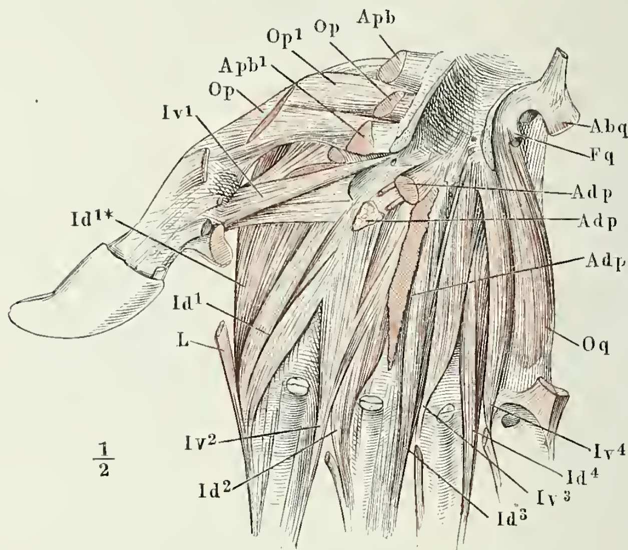
[2]) *M. interosseus int. primus* Albin.

[3]) *M. abductor indicis* Albin.

Inteross. vol.

der vier Mm. *Inteross. vol.*, die sich mit ihren Insertionen an die entsprechenden Ränder der Grundphalangen und also an eben die Ränder begeben, welche die Mm. interossei dorsales frei lassen. Der M. inteross. vol. primus [1]) erhält einen constanten Kopf von der oberen Hälfte des Mittelhandknochens des Daumens, zu welchem sich häufig ein zweiter und dritter gesellt, der zweite von dem beim M. interosseus dorsalis erwähnten Sehnenbogen, der dritte von der Basis oder vom lateralen Rande des oberen Theiles des Körpers des zweiten Mittelhandknochens (Fig. 119). Der M. inteross. vol. secund. empfängt nicht selten ebenfalls eine Zacke von der vor-

Fig. 119.



Tiefe Muskeln der Hohlhand, die Mm. abductor poll. br. (*Apb*), flexor poll. br. (*Fpb*) abductor pollicis (*Adp*), abductor und flexor br. dig. quinti (*Abq* und *Fq*) und die oberflächliche Portion des M. opponeus pollicis (*Op*) bis auf Ursprung und Ende abgeschnitten. *L* Insertionen der Mm. lumbricales. *Op'* Tiefe Portion des M. opponeus poll. *Oq* M. opponeus dig. quinti.

deren Fläche des dritten Mittelhandknochens. Der M. interosseus volaris tertius und quartus erstrecken sich aufwärts auf die Vorderfläche der Basen des vierten und fünften Mittelhandknochens, der vierte auch zuweilen bis an den Haken des Hakenbeins.

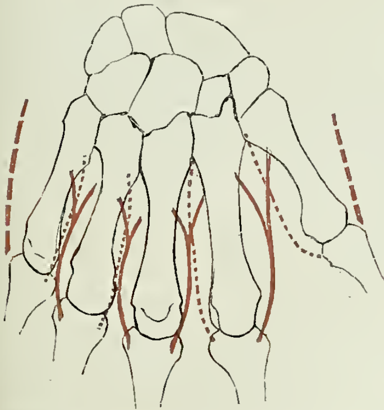
Zwischen den Sehnen der Mm. interossei und den Fingercarpalgelen-

[1]) Ich gebe diesen Namen einem Muskel, welcher von den Meisten übersehen, von Sömmerring und Theile unter den Ursprüngen des M. flexor br. pollicis erwähnt, von Dursy mit einer Zacke des Zeigefingerkopfes des M. interosseus dorsalis primus zu einem *M. interosseus pollicis indicisque* zusammengezogen worden ist. Bischoff (a. a. O.) zieht ihn als medialen Kopf zu einem *Flexor pollicis br.*, dem er als lateralen Kopf den tiefen Kopf des Abductor (*Flexor br.* Krause) zutheilt. Die Handbücher statuiren nur drei Mm. interossei volares, von welchen also der erste nach meiner Zählung nunmehr zum zweiten wird u. s. f.

ken liegen die Bursae mucosae interosseae Gruber[1]); sie sind rund oder länglich, kommen unter allen Interossei, aber unbeständig, vor und sind wieder in oberflächliche und tiefe einzutheilen, jene unter der zur Rückenaponeurose gehenden Portion, diese unter der an die Grundphalange sich ansetzenden. Beim Inteross. volaris II bis IV und beim Inteross. dors. III kommt nur die B. m. superficialis vor, weil diese Muskeln in der Regel ganz in die Rückenaponeurose übergehen; beim Inteross. dors. I ist nur die B. m. profunda möglich, weil die Portion dieses Muskels zur Rückenaponeurose nur unbedeutend und mit der an die Grundphalange sich ansetzenden fest verwachsen ist.

Durch die acht Mm. interossei in Verbindung mit den am radialen und ulnaren Rande der Hand gelegenen Abductoren werden die Grundphalangen aller fünf Finger je an beiden Seiten versorgt. Jeder dieser Muskeln geht in eine platte Sehne über, welche sich, die Ligg. dorsalia durchsetzend, an dem Seitenrande der Basis ihrer Phalange befestigt und einen Theil ihrer Fasern in Verbindung mit den Ligg. dorsalia und den Mm. lumbricales zur Strecksehne der Finger sendet. Die Vertheilung findet so Statt, dass die Mm. interossei voll. an die dem Mittelfinger zugekehrten Ränder der vier übrigen Finger treten, die Mm. interossei dors. aber nebst den Abductoren die beiden Ränder des Mittelfingers und die vom Mittelfinger abgewandten Ränder der übrigen Finger versehen (Fig. 120). Jeder Finger kann also durch je zwei Muskeln nach dem Einen und anderen Rande der Hand gebogen werden; die Mm. inteross. voll. aber, allein wirkend, nähern die vier Finger dem Mittelfinger und schliessen die Hand; die Interossei dors. und Abductoren spreizen sie, indem sie die vier Finger vom Mittelfinger und den letzteren aus der verticalen Richtung nach der Einen und anderen Seite entfernen. Combiniren sich die Wirkungen der beiden, Einem Finger angehörigen Interossei, so dienen sie, indem ihre adducirenden und abducirenden Kräfte einander das Gleichgewicht halten, zunächst dazu, die Grundphalange zu beugen.

Fig. 120.



Schema der Mm. interossei und der Abductoren der Hand, die Mm. interossei dorsales mit einfachen, die Interossei volares mit punktirten, die Abductoren mit gestrichelten Linien bezeichnet.

Var. Der am ersten Mittelhandknochen entspringende Kopf des M. inteross. dors. primus giebt ein Bündel dem zweiten Mittelhandknochen (eigene Beobachtung). Ein Fall, wovon Meckel berichtet, in welchem die Insertionen des zweiten äusseren und zweiten inneren (nach meiner Zählung) Interosseus vertauscht waren, jener an den Ulnarrand des Zeigefingers, dieser an den Radialrand des

[1]) Die Bursae muscosae der Spatia intermetacarpeo-phalangea und intermetatarseo-phalangea. Petersb. 1859.

Mittelfingers sich ansetzte, ist deswegen sehr interessant, weil er eine vollständige Wiederholung der Anorduung darbietet, die am Fusse normal ist.

Physiol. Bemerk. Man ersieht aus der Beschreibung der Muskeln des Unterarmes und der Hand, dass jede Phalange ihre eigenthümlichen Beugemuskeln hat. Die Endphalange der Finger wird vom Flex. dig. prof., — des Daumens vom Flex. poll. long. — die Mittelphalange wird vom Flex. dig. subl. gebeugt; zur Beugung der Grundphalange dienen, wie eben erwähnt, die beiden Mm. interossei, unterstützt von deu Mm. lumbricales — am Daumen die Muskeln des Ballens mit Ausnahme des M. opponens. Dass jeder dieser Muskeln an jedem Finger uuabhäugig von dem anderen zu wirken vermag, kann Jeder an sich selbst beobachten. Am schwersten ist es, gewiss nur aus Mangel an Uebung, den Beuger der Eudphalangen isolirt zu bewegen; indess gelingt auch dies, wenu mau zuvor die Mittelphalange rechtwinkelig gegen die Grundphalange beugt und iu dieser Stellung kräftig festhält; die Endphalange wird hierbei bekanntlich schlaff und widerstandslos, so dass sie wie ein Läppchen passiv auf- und abbewegt werden kann; sie lässt sich dann aber auch activ leicht beugen.

Iu die Streckbewegungen der Finger theilen sich die Muskeln des Unterarmes und der Hand folgendermaassen: Der M. ext. dig. comm. ist nebst den eigeuthümlichen Extensoren des zweiten und fünften Fingers, deren Sehnen mit den entsprechenden Sehnen des Ext. comm. verschmelzeu, hauptsächlich Strecker der Grundphalauge; nur wenn die Haud im Haudgelenke stark gebeugt ist, streckt er auch die beideu anderen Glieder; diese Wirkung hört auf, sobald die Haud iu eiuer zwischen Volar- und Dorsalflexion mittleren Stellung sich befiudet. Eigentliche Streckmuskeln der Mittelphalange sind die Mm. interossei mittelst derjenigeu Sehnenfaseru, welche über die Grundphalange hiuweg und zwischen den auseinanderweicheudeu Fasern der Sehne des Ext. comm. an die Rückenfläche der Basis der Mittelphalange treten. Man erkennt dies aus der in Fig. 113 abgebildeten Richtung der Sehnenfasern; es wird bestätigt durch die von Ducheune (p. 185 ff.) mitgetheilten Versuche und durch die vou demselben gesammelten Erfahrungeu über die Folgen der Lähmung des einen und anderen Muskels. Zur Streckung der Endphalange scheinen die langen Streckmuskeln und die Mm. interossei gleichmässig beizutragen; eine Bedingung ihrer Wirksamkeit aber ist, dass die Mittelphalange auf der Grundphalange gestreckt sei. Ist das erste Fingergelenk gebeugt, so wird das zweite, wie erwähnt, locker, und es wird unmöglich, die Endphalaugen in Streckung festzustelleu. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, dass bei Beugung der Mittelphalange die seitlichen Schenkel der gemeinsamen Strecksehuen, die zur Streckung der Endphalange dienen, erschlaffen. Die Streckung der Endphalauge des Daumens wird ebenfalls durch den M. abductor br. und adductor unterstützt.

Die Mm. interossei sind demnach zugleich Beuger der Grundphalange und Strecker der Mittel- und Endphalange, indess die eigeutlichen Flexoren nur auf die beiden letzten Phalaugeu wirken und die eigentlichen Extensoren nur die Gruudphalange strecken und auf die beiden auderen Phalangen fast ohne Einfluss sind. Dieser Einrichtung verdankt, wie Duchenne mit Recht hervorhebt, die menschliche Hand ihre Brauchbarkeit zu den Beschäftigungen, durch die sie sich auszeichnet. Beim Schreiben z. B. wechselt Beugung der Grundphalange und Streckung der Mittelphalange ab mit Streckung der Grund- uud Beugung der Mittelphalange. Jener erste Act ist Wirkung Eines Muskels; der zweite Act wäre jedenfalls schwieriger, wenn der Strecker der Gruudphalange deu Widerstand eines Beugers oder der Beuger der Mittelphalange den Widerstand eines Streckers zu überwindeu hätte.

Die Sehnen des Ext. dig. comm. divergiren von der Scheide aus, in welcher sie am Handgelenke verlaufen; eine Verkürzung des Muskels zieht eine Vermehrung dieser Divergenz nach sich, und so erscheint als Nebenwirkung der Streckung der Finger eine geringe Spreizuug derselben, welcher durch die Mm. interossei volares entgegengewirkt werden muss. Zugleich werden die Finger durch die Sehnen des M. ext. comm. etwas nach dem Ulnarrande hiuübergebogen; es scheint,

dass, um dies zu corrigiren, die Insertion der Mm. lumbricales am Radialrande der Phalangen angebracht ist.

Wie sehr die Freiheit in den Bewegungen der einzelnen Finger von der Uebung abhängig ist, ist bekannt; doch besteht in der Anordnung der Muskeln eine natürliche Disposition zum freieren Gebrauche des Einen oder anderen Fingers, und die grosse Zahl von Varietäten, welche insbesondere der Flexor dig. subl. zeigt, macht es begreiflich, warum in der Erlernung des isolirten Gebrauches der Finger die Individuen sich so verschieden verhalten. Wo der Flex. poll. long. einen Kopf vom Flex. dig. comm. erhält, ist dies daran bemerklich, dass bei rascher Beugung der vier Finger die Endphalange des Daumens unwillkürlich mitgebogen wird. Allgemein ist in den Muskeln der Beuge- wie der Streckseite die dem zweiten Finger zugehörige Portion durch Selbständigkeit ausgezeichnet. Dagegen gehen die Köpfe, die der vierte Finger vom oberflächlichen und tiefen Beuger erhält, in der Regel Verbindungen mit den Köpfen des dritten oder fünften Fingers oder beider ein, und ebenso anastomosirt die Strecksehne des vierten Fingers mit den benachbarten. So erklärt sich in den Bewegungen der Finger die Bevorzugung des zweiten und die Vernachlässigung des vierten.

Fascie der oberen Extremität.

Die Fascie der oberen Extremität ist theils Fortsetzung der Fascie von Brust- und Rückenmuskeln, theils entspringt sie mit den eigenen Muskeln der Extremität von den Knochen des Schultergürtels. Die verhältnissmässig schwache, den M. pectoralis maj. bekleidende Fascie setzt sich transversal, d. h. der Längenaxe des Schlüsselbeines parallel gefasert, auf den M. deltoideus fort; sie senkt sich zwischen beiden Muskeln ein in eine schmale, lateral abwärts sich zuspitzende Spalte, *Fossa infraclavicularis* [1]) (Fig. 123 *) und tritt innerhalb dieser Spalte mit der Fascia coraco-pectoralis (s. oben S. 97) in Verbindung; im oberen Theile der Fossa infraclavicularis wird sie von der Vena cephalica durchbrochen, welche zur V. axillaris in die Tiefe dringt. **Fascie.**

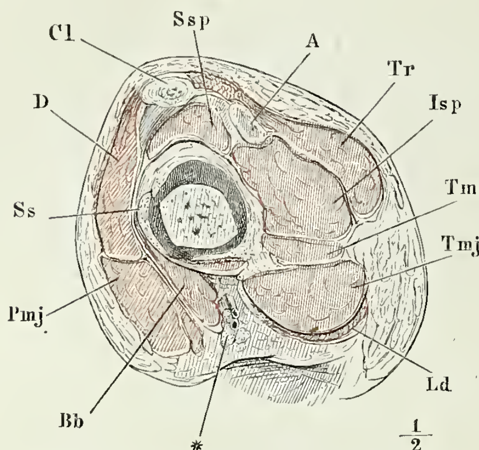
Während übrigens die Hals- und Nackengegend, ziemlich gleichmässig gewölbt und mit einer durch den knöchernen Halbring des Schultergürtels nur angedeuteten Unterbrechung, auf die obere und nachher hintere und laterale Fläche der Extremität übergeht, bildet sich beim Uebergange der Rumpfwand auf die vordere mediale Fläche der Extremität eine tiefe Höhle, die man nach ihrer Begrenzung einem Zelte oder einem umgestürzten Kahne vergleichen kann. Dies ist die Achselgrube, *Fossa axillaris*. Die Firste des Zeltes oder den höchsten Punkt des flachen aufwärts gekehrten Kieles des Kahnes bildet das Schultergelenk (Fig. 121); von da an senkt sich die obere Wand der Achselgrube einerseits gegen den Rumpf, andererseits gegen den Oberarm herab, um so flacher gewölbt und dagegen um so weiter gespannt, je mehr der Arm vom Rumpfe abgezogen und erhoben wird. Am Rumpfe bekleiden die oberen Zacken des M. serrat. ant., am Arme die verbundenen Ursprünge des M. coracobrachialis und biceps die der Achselgrube zugewandten Flächen der Knochen (Fig. 122). Als vordere Wand der Achselgrube fungirt der M. pectoralis maj., als hintere Wand derselben der M. latiss. dorsi und teres major; beide Wände sind an ihrem unteren **Achselgrube.**

---

1) *Trigonum deltoides-pectorale* Krause.

freien Rande concav, wulstig, die vordere Wand durch die eigenthümliche Anordnung der unteren Fasern des M. pectoralis maj., die sich um den Rand des Muskels nach hinten und oben schlagen, die hintere Wand dadurch, dass der M. latissimus dorsi, wo er sehnig wird, sich um den M. teres maj. vor- und aufwärts schlägt und es diesem überlässt, den Rand zu bilden. Tiefer in die Grube hinein wird an der vorderen Wand derselben der M. pectoralis minor, an der hinteren Wand, bei stark erhobenem Arme, der M. subscapularis (Fig. 122 *Ss*) sichtbar. Die Gefäss- und Nervenstämme des Armes treten, hinter dem M. pectoralis minor hervor, in die Achselgrube ein und laufen am medialen Rande der Beugemuskeln des Armes herab.

Fig. 121.



Sagittalschnitt der linken Schulter durch den Armbeinkopf, mediale Schnittfläche, Schlüsselbein (*Cl*) und Acromion (*A*) in der Nähe ihrer Articulation durchschnitten. *D* M. deltoideus. *Ssc* M. subscapularis und dessen mit der Kapsel verschmolzene Sehne. *Pmj* M. pect. maj. *Bb* Vereinigte Ursprungsmasse des M. coracobrachialis und des kurzen Kopfes des Biceps. *Ssp* M. supraspinatus. *Tr* M. trapezius. *Isp* M. infraspinatus. *Tm*, *Tmj* M. teres min. und maj. *Ld* M. latiss. dorsi. * Armgefässe und Nerven.

Wie die Fascie die Achselgrube abwärts verschliesst, indem sie sich von der vorderen zur hinteren Wand hinüberschlägt, und wie sie durch die Insertion der Fascia coraco-pectoralis aufwärts eingezogen wird, ist schon bei Beschreibung der Brustmuskeln angegeben.

Oberarm. Die Fascia deltoidea liegt der Oberfläche ihres Muskels dadurch sehr genau an, dass sie überall in die Zwischenräume der groben Bündel Scheidewände sendet. Gegen den hinteren Rand und die untere Spitze des Muskels wird sie mächtiger, entschieden sehnig und schlägt sich, verstärkt durch Fasern, die sich von der eigentlichen Sehne des M. deltoideus abzweigen, auf die Oberarmmuskeln hinüber.

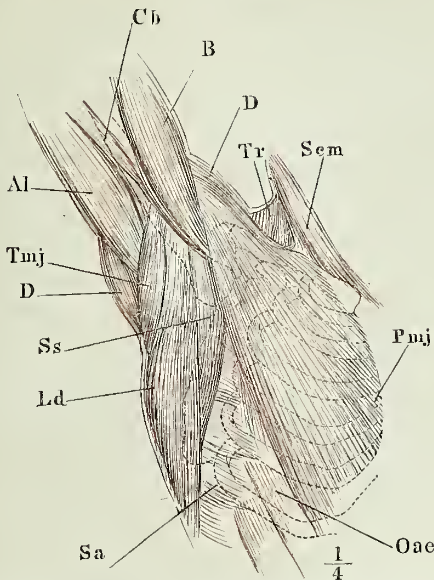
Am Ober- und Unterarme ist die Fascie der Streckseite bedeutend mächtiger, als die der Beugeseite. Besonders zart ist sie über dem M. biceps; sie vereinigt sich am medialen Rande dieses Muskels mit dem tiefen, zwischen Biceps und Brachialis int. verlaufenden Blatte und gewinnt dadurch an Stärke; längs der unteren Hälfte des Oberarmes wird sie zwischen dem M. brachial. int. und anconeus int. in Form einer Furche [1]) eingezogen durch die Anheftung des *Lig. intermusculare mediale* (Fig. 123), eines fibrösen Streifens, welcher, andererseits an den medialen Winkel des Arm-

---

[1]) *Sulcus bicipitalis int.*

beines angewachsen, die Aushöhlung zwischen diesem Winkel und dem oberen Rande des medialen Epicondylus ausgleicht. Der N. medianus liegt mit der Art. brachialis vor dem Lig. intermusculare mediale, der N. ulnaris liegt hinter diesem Ligamente; öfters strahlen Sehnenbündel des M. coracobrachialis in dasselbe aus. Das *Lig. intermusculare laterale* ist schmaler, minder straff, an der vorderen und hinteren Fläche ganz von den Ursprüngen der Mm. brach. int. und ancon. int. eingenommen; im unteren Drittel des Oberarmes wird es durch die Ursprünge der Radialmuskeln verdrängt oder ersetzt. Sein Verhältniss zum N. radialis wurde bereits oben (S. 196) besprochen.

Fig. 122.



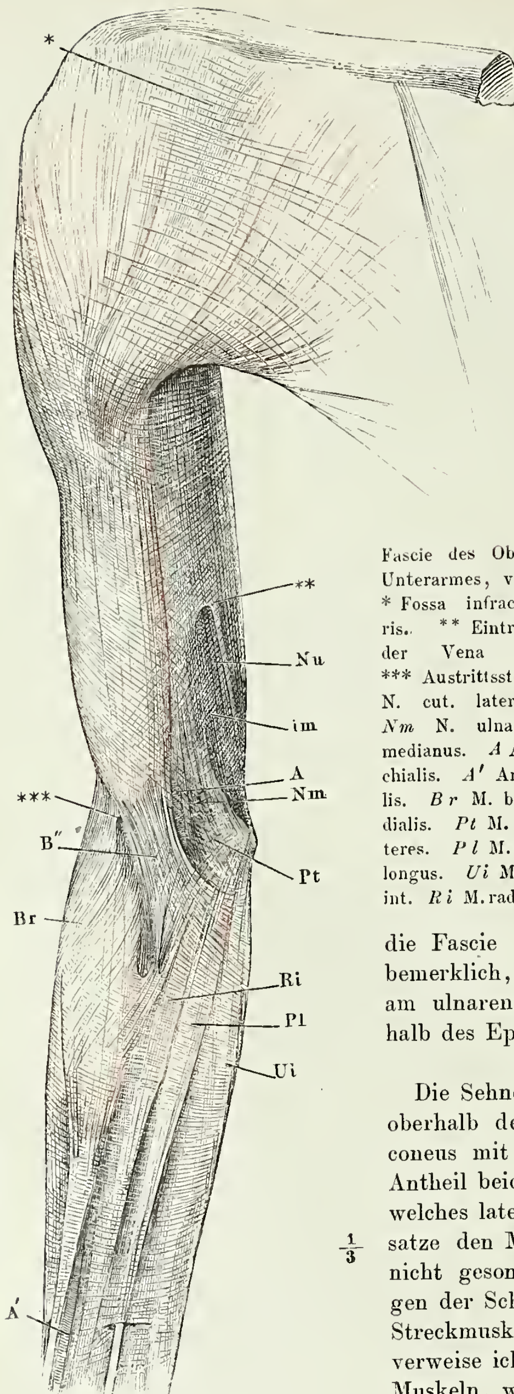
Musculatur der Brust- und Schultergegend bei erhobenem Arme. *Scm* M. sternoeleidomastoideus. *Tr* M. trapezius. *D* M. deltoid. *B* M. biceps. *Cb* M. coracobrach. *Al* M. ancon. long. *Tmj* M. teres maj. *Ss* M. subscap. *Ld* M. latiss. dorsi. *Sa* M. serrat. ant. *Oae* M. obliq. abd. ext. *Pmj* M. pect. maj.

Die Fascie der Vorderfläche des Oberarmes hat an der Stelle, wo sie sich mit dem oberen Ende des Lig. intermusculare mediale verbindet, einen queren Schlitz (Fig. 123 **) [1]), durch welchen die V. basilica ein-, der N. cutaneus medius austritt; eine ähnliche, mehr spaltförmige Oeffnung (Fig. 124*), zum Austritte des Hautzweiges des N. radialis, findet sich in der Fasie der hinteren Fläche in der Gegend des unteren Endes des Lig. intermusculare laterale. Der N. cutaneus lateralis gelangt an die Oberfläche durch einen Sehlitz der Fascie, neben dem lateralen Rande des M. biceps und oberhalb des Ursprungs der oberflächlichen Sehne dieses Muskels (Fig. 123 ***).

Beim Uebertritte vom Ober- an den Unterarm nimmt die Fascie neue Faserzüge von den Sehnen der Mm. biceps und triceps und vom Epicondylus medialis auf, und längs dem ganzen Unterarme empfängt sie transversale Fasern, welche von der hinteren Kante der Ulna median- und lateralwärts abgehen, die medianwärts abgehenden am Ursprunge mit der Sehne des M. ulnaris int. verschmolzen. Die Sehnenfasern des Biceps, welche in die Fascie ausstrahlen, wurden als oberflächliche Sehne dieses Muskels zugleich mit demselben beschrieben; zum Theil aus den medialen Muskelfasern, zum Theil neu an der tiefen Sehne entspringend, wenden sie sich in aufwärts Unterarm.

[1]) *Hiatus semilunaris fasciae brachialis.*

Fig. 123.



Fascie des Ober- und Unterarmes, von vorn. * Fossa infraclavicularis. ** Eintrittsstelle der Vena basilica. *** Austrittsstelle des N. cut. later. *Nu*, *Nm* N. ulnaris und medianus. *A* Art. brachialis. *A′* Art. radialis. *Br* M. brachioradialis. *Pt* M. pronator teres. *Pl* M. palmaris longus. *Ui* M. ulnaris int. *Ri* M. radialis int.

concaven Bogen gegen den Ulnarrand des Armes (Fig. 123 *B″*) und erzeugen mit den am Epicondylus medial. entspringenden, lateralabwärts verlaufenden Fasern der Fascie ein starkes Flechtwerk, von dessen Innenfläche Fasern der oberflächlichen Beugemuskeln entspringen und sehnige Septa der Muskeln abgehen. Die oberflächliche Sehne des M. biceps bedeckt die Gefässe des Armes, so weit sie in der abwärts zugespitzten Grube zwischen den Mm. brachioradial. u. pronat. teres liegen; an dem kräftig contrahirten Arme macht sich ihre Insertion in die Fascie durch eine Einschnürung bemerklich, welche die Muskelmasse am ulnaren Rande, etwa 4 Cm. unterhalb des Epicond. medialis, erfährt.

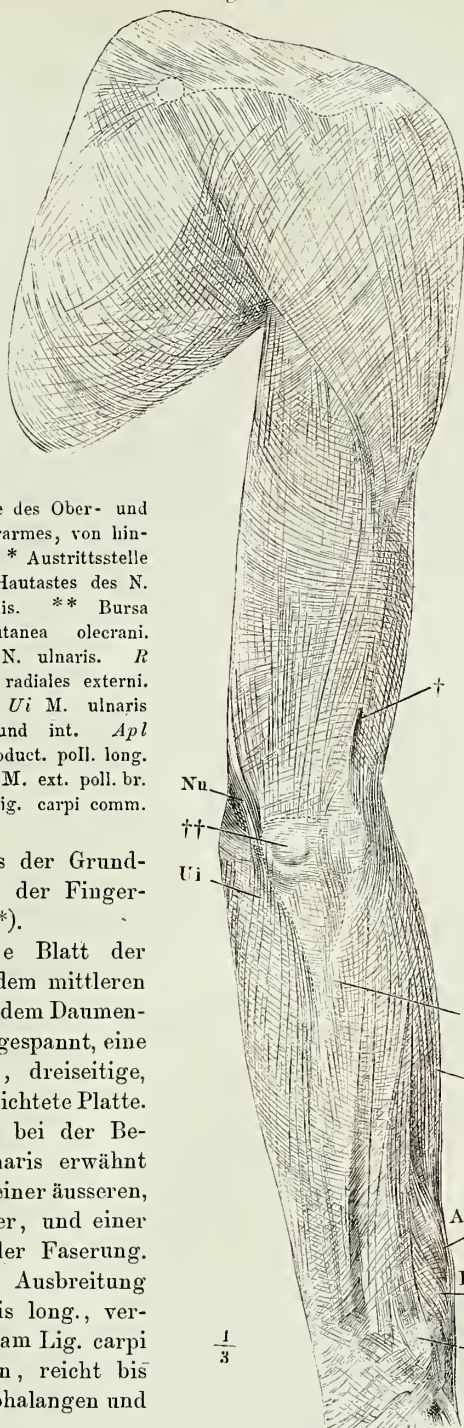
Die Sehne des M. triceps verwächst oberhalb der Insertion am Proc. anconeus mit der Fascie, so dass der Antheil beider an dem fibrösen Blatte, welches lateralwärts von diesem Fortsatze den M. anconeus quartus deckt, nicht gesondert werden kann. Wegen der Scheiden, die die Fascie den Streckmuskeln des Unterarmes liefert, verweise ich auf die Beschreibung der Muskeln, wegen der ringförmigen Fa-

sern der Fascie am Handgelenke, *Lig. carpi commune*, auf die Bänderlehre (S. 92).

An der Hand ist, sowohl auf dem Rücken wie in der Vola, je ein oberflächliches und tiefes Blatt der Fascie zu unterscheiden. Auf dem Handrücken verbindet das oberflächliche Blatt die Strecksehnen mit einander und setzt sich mit ihnen an die Finger fort; das tiefe Blatt ist zwischen den Mittelhandknochen ausgespannt; es deckt die Mm. interossei, dient Fasern derselben zum Ursprunge und verliert sich an der Basis der Grundphalangen in die Kapseln der Fingercarpalgelenke (Fig. 112 **).

Handrücken.

Fig. 124.



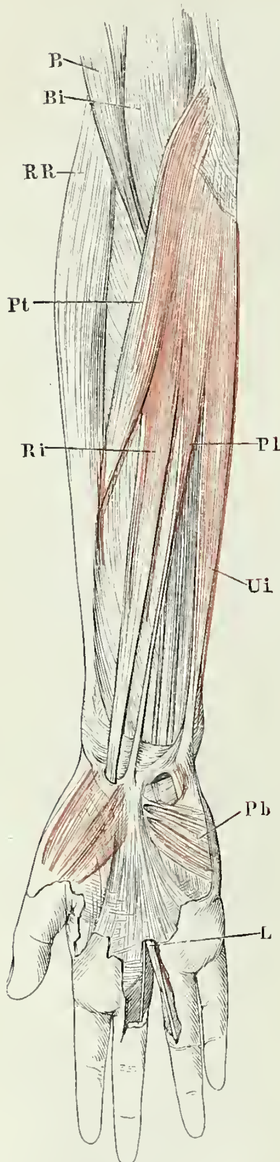
Fascie des Ober- und Unterarmes, von hinten. * Austrittsstelle des Hautastes des N. radialis. ** Bursa subcutanea olecrani. *Nu* N. ulnaris. *R* Mm. radiales externi. *Ue*, *Ui* M. ulnaris ext. und int. *Apl* M. abduct. poll. long. *Epb* M. ext. poll. br. *cc* Lig. carpi comm.

Hohlhand.

Das oberflächliche Blatt der Hohlhandfascie ist in dem mittleren Theile der Vola zwischen dem Daumen- und Kleinfingerballen ausgespannt, eine mächtige und glänzende, dreiseitige, mit der Basis abwärts gerichtete Platte. Es besteht, wie bereits bei der Beschreibung des M. palmaris erwähnt wurde, aus zwei Lagen, einer äusseren, mit vertical fächerförmiger, und einer inneren, mit transversaler Faserung. Die äussere Lage, eine Ausbreitung der Sehne des M. palmaris long., verstärkt durch Fasern, die am Lig. carpi volare propr. entspringen, reicht bis an die Basen der Grundphalangen und

weicht gegen dieselben in vier Zipfel auseinander, welche die Querfasern der tieferen Lage durchblicken lassen und sich zwischen je zwei Fingern in die Haut befestigen (Fig. 125). Die innere Lage ist in der Nähe des Handgelenkes schwach, genau an die äussere angewachsen, und wird in dem Maasse stärker, als sie sich den Basen der Finger nähert und zwischen den Zipfeln der äusseren Lage frei wird. An der äusseren (vorderen) Fläche ist die Volarfascie mit der Cutis durch zahlreiche, straffe, das Fettgewebe durchsetzende Fasern genau verbunden; an der inneren (hinteren) Fläche ist sie durch lockeres Fett von den Gefässen und Nerven der Hohlhand und von den Schleimbeuteln der Beugesehnen geschieden. Ihre beiden Seitenränder stossen am Daumen- und Kleinfingerballen mit der tiefen Fascie der Volarfläche zusammen, so dass die zarte Fascie, welche die Muskulatur dieser beiden Ballen deckt, eine verdünnte Fortsetzung ebensowohl der oberflächlichen als der tiefen Fascie zu sein scheint.

Fig. 125.



Muskeln des Vorderarmes, erste Schichte. *B* M. biceps. *Bi* M. brachialis int. *RR* Gruppe der radialen Muskeln. *Pt* M. pronator teres. *Ri* M. radial int. *Pl*, *Pb* M. palmaris longus und brevis. *Ui* M. ulnaris int. *L* M. lumbricalis.

Die tiefe Hohlhandfascie bedeckt unmittelbar die Mm. interossei. Die Weise, wie sie sich an den Fingercarpalgelenken hinter den Beugesehnen fortsetzt und wie sie der oberflächlichen Fascie, welche vor diesen Sehnen verläuft, sagittale Septa zusendet, wodurch auf den Gelenken Scheiden für die Beugesehnen, zwischen je zwei Fingern Scheiden für die Mm. lumbricales gebildet werden, Alles dies wurde bereits in der Bänderlehre (S. 105) beschrieben. Die tiefe Fascie verschmilzt mit der vorderen Wand der Gelenkkapseln; die oberflächliche Fascie geht auf den Fingern in die Ligg. vaginalia über und scheint zwischen je zwei Fingern in der Gegend der Fingercarpalgelenke mit einem scharfen, abwärts concaven Rande zu endigen, unter welchem der M. lumbricalis und die Nervenäste zu Tage kommen (Fig. 125 *L*). Doch tritt weiter unten, zur Unter-

stützung der zwischen den Fingern ausgespannten Hautfalten, also etwa in der halben Höhe der Grundphalangen, noch einmal ein mächtiger, über alle vier Finger sich continuirlich erstreckender Querfaserzug auf, aus welchem Fasern abwärts in die frontalen Septa der Finger (Bdl. S. 108) umbeugen [1]).

Die Ligg. vaginalia erstrecken sich ununterbrochen von den Basen der Grundphalangen bis zur Insertion der Sehne des M. flexor dig. prof. an die Endphalangen, zeigen aber Verschiedenheiten der Stärke und des Faserlaufes, welche zur Zerlegung eines jeden Lig. vaginale in eine Anzahl von Bändern [2]) geführt haben. Das Lig. vaginale ist mächtig und straff längs den Körpern der Phalangen; es muss aber den Gelenken gegenüber, um die Beugung der Finger nicht zu beeinträchtigen, dünn und leicht zu falten sein. Jener straffe Theil, welcher besonders an der Grundphalange scharf nach oben und unten abgesetzt ist und fast die Höhe des Körpers der Phalange hat, besteht aus Querfasern, welche die concave Vorderfläche der Phalange überbrücken. Der weichere Theil des Lig. vaginale enthält schräge und auch wohl gekreuzt verlaufende Fasern.

II. Untere Extremität.

a. Muskeln der Hüfte.

Die Muskeln der Hüfte liegen in zwei Gruppen. Die Eine, wir wollen sie die Gruppe der inneren Hüftmuskeln nennen, nimmt ihren Ursprung an der inneren (vorderen) Fläche der hinteren Wand der Bauchhöhle mit Einschluss der die Bauchhöhle begrenzenden Wand des oberen Beckens und kommt also erst nach Eröffnung der Bauchhöhle und Entfernung der Baucheingeweide zum Vorschein. Insofern sie das Schenkelbein erreichen, befestigen sich die Muskeln dieser Gruppe am Trochanter minor und dessen nächster Umgebung. Ihre Fasern haben einen im Wesentlichen verticalen Verlauf und dienen also, den Schenkelkopf oder, bei festgestelltem Schenkel, den Rumpf um die transversale Axe zu drehen, d. h. den Schenkel gegen die Vorderfläche des Rumpfes oder den Rumpf gegen die Vorderfläche des Schenkels zu beugen. II. Untere Extremität. a. Hüftmuskeln.

Die zweite Gruppe, die äusseren Hüftmuskeln, entspringen an der Aussenfläche des oberen und unteren Beckens, theilweise auch an der Innenfläche des letzteren, und gehen, die oberflächlichen in fast verticaler, die tieferen in mehr horizontaler Richtung zur Gegend des Trochanter major. Die im Inneren des unteren Beckens entspringenden Muskeln gehören zu den tieferen; sie treten durch die Incisura ischiadica maj. und minor aus und verhalten sich hinsichtlich ihrer Wirkung so, als ob sie am Rande dieser Oeffnungen ihren Ursprung nähmen. Die verticalfaserigen Muskeln haben, je nachdem sie an der lateralen oder hinteren Fläche, an der eigent-

---

[1]) Bourgery's *Bandelette transversale souscutanée*, Taf. 151. Fig. 1. Richtig abgebildet, jedoch mit der unrichtigen Erklärung, dass sie auf den Basen der Grundphalangen liegen.

[2]) *Ligg. vaginalia, annularia, cruciata* und *obliqua* aut.

lichen Hüfte oder am Gesäss liegen, die Aufgabe, den Schenkelkopf um die sagittale Axe aufwärts oder um die transversale Axe rückwärts zu bewegen oder auf dem befestigten Beine das Becken seit- oder rückwärts zu drehen. Die Muskeln mit horizontalem Faserverlaufe sind Rollmuskeln des Schenkels um die verticale Axe, und zwar rollen sie sämmtlich, da sie sich an den hinteren Theil des Trochanter ansetzen, den Oberschenkel rückwärts um. Die Rotation des Schenkels nach vorn, mit der Fussspitze medianwärts, kann nur Nebenwirkung schräger Fasern der wesentlich vertical verlaufenden Muskeln sein, worauf ich zurückkomme.

α. Innere Hüftmuskeln.

α. Innere Hüftmuskeln.

Zwei Muskeln beginnen unmittelbar neben einander, der Eine an der Seitenfläche des Körpers des letzten Brustwirbels, der andere am unteren Rande der letzten Rippe, jener cylindrisch und schmal, dieser platt und breit. Jeder dieser Muskeln erhält im Absteigen Zuwachs an seiner hinteren Fläche, der mediale von den Körpern und Querfortsätzen der Bauchwirbel, der laterale von denselben Querfortsätzen und vom Lig. lumbocostale. Während aber der mediale Muskel direct über den vorderen Beckenrand herabsteigt, bewirkt am lateralen der Hüftbeinkamm eine Unterbrechung: der laterale Muskel zerfällt in einen oberen Theil, der am Hüftbeinkamme endet, und einen unteren Theil, der an derselben Stelle entspringt, um weiter abwärts sich, vereint mit dem medialen Muskel, am Schenkelbeine zu befestigen. Der aus dieser Verbindung hervorgehende, also zweiköpfige Muskel ist der *M. iliopsoas*; der zwischen der untersten Rippe und dem Becken ausgespannte Theil des lateralen Muskels ist der *M. quadratus lumborum.* Durch die Anheftung am Becken hat dieser Muskel seinen unmittelbaren Einfluss auf die untere Extremität verloren; durch die Vermischung seiner Fasern mit Intercostalmuskeln (den Mm. intertransversarii lumb. post. lateral.), sowie durch seine Functionen unter gewöhnlichen Verhältnissen reiht er sich den Muskeln des Stammes, dem Bewegungsapparate der Wirbel und Rippen an. Dennoch scheint mir seine Stellung an diesem Orte durch die Coordination mit dem medialen und durch die Beziehung zum lateralen Kopfe des M. iliopsoas geboten. Jedenfalls ist es fehlerhaft, den Quadratus lumborum, wie allgemein üblich, als Wiederholung der Scaleni zu betrachten. Er entspricht vielmehr durch seine Beziehungen zum Extremitätengürtel dem M. levator scapulae, wie der laterale Kopf des M. iliopsoas dem M. subscapularis.

Zu den zwei genannten Muskeln kommt häufig (unter 115 Fällen 61 Mal Hallett) noch ein dritter, *M. psoas minor*, eine gewissermaassen selbständig gewordene oberste Zacke des medialen Kopfes des Iliopsoas, deren Sehne in die Fascie dieses Muskels ausstrahlt.

1. *M. quadratus lumborum* Ql[1]).

Ein platter, vierseitiger Muskel, mit dem medialen Rande an die Querfortsätze der Bauchwirbel und den Beckenursprung des M. sacrospinalis, mit dem oberen Rande an die unterste Rippe, mit dem unteren Rande an den Darmbeinkamm und das Lig. iliolumbale angewachsen; sein lateraler, etwas schräg lateralwärts absteigender Rand ist frei. Mit der hinteren Fläche ruht der Muskel auf dem Lig. lumbocostale; seine vordere Fläche ist von einer dünnen Fascie bekleidet; dieser Fascie ist oben der Sehnenbogen eingewebt, von welchem Fasern der lateralen Zacke der Vertebralportion des Zwerchfells ihren Ursprung nehmen (Fig. 34 *d*). 1. Quadr. lumb.

Der Verlauf der Fasern des M. quadr. lumb. ist verwickelt und veränderlich. Die Hauptmasse entspringt fleischig von der Rippe, läuft dem lateralen Rande des Muskels parallel schräg abwärts und geht in geringer Entfernung oberhalb des Hüftbeines in eine platte Sehne über; zu dieser Masse treten an beiden Rändern und an der hinteren Fläche platte Zacken, entspringend von der Spitze der Querfortsätze der Bauchwirbel und von transversalen, in der Fortsetzung der Querfortsätze dem Lig. lumbocostale eingewebten Bandstreifen, welche die Stelle von Rippen vertreten (Bdl. S. 32). Mit diesen Fasern kreuzen sich unter spitzen Winkeln andere, platte Bündel, welche auf der Vorderfläche des Muskels theils von der letzten Rippe und von den Querfortsätzen der Bauchwirbel geneigter lateralwärts absteigen, theils auch in einer lateralwärts aufsteigenden Richtung verlaufen. Bündel der letzteren Art entstehen mittelst platter Sehnen an den zwei bis drei untersten Bauchwirbeln und strahlen aufwärts zum Theil zwischen die übrigen Fasern des Muskels und gegen die untere Rippe aus, zum Theil befestigen sie sich, Einen Wirbel überspringend, in bogenförmigem, medianwärts concavem Verlaufe an den nächst höheren Querfortsatz. Medianwärts stossen diese Bündel an die Mm. intertransversarii laterales; der laterale Rand ihrer Ursprungssehnen dient wieder zarten Lagen lateral-abwärts laufender Muskelfasern zum Ursprunge.

2. *M. iliopsoas* Hyrtl Ip[2]).

Der M. iliopsoas besteht in der Regel aus einem medialen und einem lateralen Kopfe; nicht selten sondert sich vom lateralen Kopfe eine tiefe Portion, die wir als dritten oder tiefen Kopf des M. iliopsoas beschreiben. 2. Iliopsoas.

Der mediale Kopf, *M. psoas maj.*[3]), beginnt einfach an der Seiten-

1) *M. scalenus lumborum* und *ileolumbalis* H. Meyer. *M. rect. abdominis posticus* Luschka (Anat. Bd. II, Abth. 1, p. 101). Luschka zerlegt den Muskel in drei gesonderte Theile, eine *Pars ileocostalis*, zwischen der Crista oss. ilium und der zwölften Rippe, eine *Pars lumbocostalis*, von den Querfortsätzen der unteren Bauchwirbel zur zwölften bis elften Rippe und eine *Pars ileolumbalis*, an der Rückseite des Muskels von der Crista ossis ilium zu den Querfortsätzen der fünf Bauchwirbel.

2) *M. iliacopsoas* Haller. *M. flexor femoris* Theile. *Psoas-iliaque* Cruv.

3) *M. psoas lumbaris* s. *lumbaris int.* Runder Lendenmuskel.

Fig. 126.

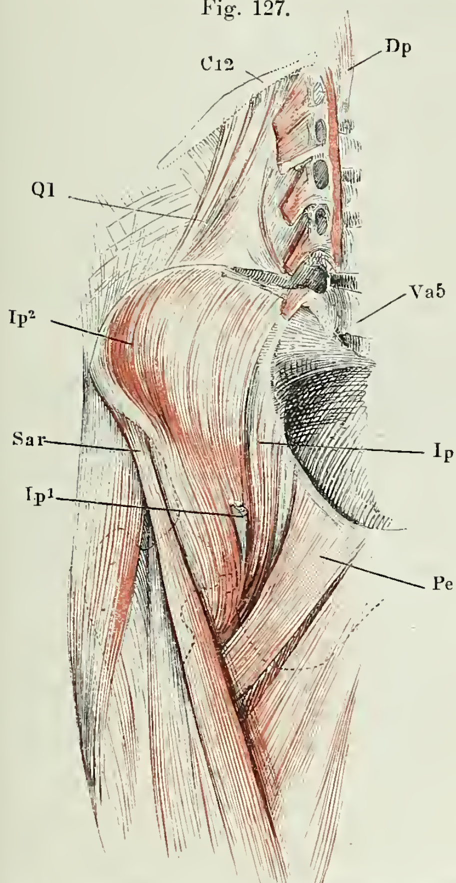
Innere Hüft- und oberflächliche Schenkelmuskeln, von vorn. *Dp* Vertebralzacke des Zwerchfells. *Tf* M. tensor fasciae. *Sar* M. sartorius. *Rf* M. rectus femoris. *Vl*, *Vm* Laterale und mediale Portion des M. vastus. *Pe* M. pectineus. *Afl*, *Afm* M. adductor fem. longus und magnus. *Gr* M. gracilis.

fläche des Körpers des zwölften Brustwirbels, zuweilen auch am Köpfchen der zwölften Rippe und verstärkt sich im Absteigen längs der Bauchwirbel durch Fasern, welche einerseits von den Körpern, andererseits von den Querfortsätzen aus, unter spitzem Winkel convergirend, abwärts laufen (Fig. 126. 127 *Ip* [1]). An den Körpern der Wirbel entwickeln sich die Fasern in continuirlicher Reihe theils unmittelbar von den Knochen und Synchondrosen zur Seite des Lig. comm. vertebr. ant., theils von verticalen, über die Concavität der Wirbel und über die horizontal verlaufenden Lumbargefässe ausgespannten Sehnenbogen (Fig. 126). Die Ursprünge an den Querfortsätzen sind breite, platte Zacken, welche in der Regel die Vorderfläche und den unteren Rand der Fortsätze aller oder nur der vier unteren Wirbel von der Wurzel bis in die Nähe der Spitze einnehmen, medialerseits an die Wirbelkörperursprünge des gleichen Muskels, lateralerseits an die Ursprünge des M. quadr. lumb. stossen und nicht selten auch unter sich der Höhe nach in Verbindung treten durch

Fasern, welche längs der Ligg. costo-transversaria antica (Bdl. Fig. 25) entspringen.

Zwischen beiden Reihen von Ursprüngen treten die vorderen Aeste der Nn. lumbales aus den von den Wirbeln und den Ligg. costo-transversaria begrenzten Oeffnungen hervor und durchsetzen einzeln den Muskelbauch, um sich an dessen lateralem Rande zum N. cruralis zu verbinden.

Fig. 127.



Innere Hüftmuskeln, von vorn. Der mediale Bauch des M. iliopsoas (*Ip*[1]) ausgeschnitten, die lateralen Ursprünge desselben lateralwärts umgelegt. *D* Vertebralzacke des Zwerchfells. *Pe* M. pectineus. *Sar* M. sartorius.

Nach der Richtung ihres Verlaufes muss man zum medialen Kopfe des Iliopsoas noch eine Reihe zarter Bündel rechnen, welche längs des Iliosacralgelenkes am Darmbeine, zuweilen auch noch am Rande des Kreuzbeines und längs der Crista iliopectinea an der Beckenfascie wurzeln (Fig. 127 *Ip**). Lateralwärts treten sie meist ohne Unterbrechung mit dem lateralen Kopfe zusammen. Von den am untersten Bauchwirbel entspringenden Fasern sind sie durch die oberste Wurzel des Plexus sacralis (aus dem fünften N. lumbalis) geschieden.

Die Sehne des Psoas, anfangs platt, dann plattcylindrisch, wird noch innerhalb des Beckens am lateralen Rande und der hinteren Fläche des Muskels frei; am medialen Rande und der vorderen Fläche nimmt sie bis zur Insertion Fasern auf.

Der laterale Kopf des Iliopsoas, *M. iliacus*[1]), entspringt mit einer continuirlichen Reihe von Fasern vom oberen und vorderen Rande des Hüftbeines bis unterhalb der Spina iliaca ant. inf., zwischen den Bündeln des Lig. iliolumbale, von der medialen Ursprungssehne des M. rectus femoris und vom vordersten Theile des Lig. iliofemorale in der Nähe seines Beckenursprunges; ferner mit vereinzelten, schmalen und platten Bündeln von der inneren Fläche des Darmbeines (Fig. 126. 127 *Ip*²). Seine Fasern

[1]) *M. iliacus int.* aut. Hüftbeinmuskel.

gehen ziemlich parallel steil medianabwärts; die obersten erhalten an der hinteren Fläche eine kurze, platte Insertionssehne, die sich in der Gegend der Eminentia iliopectinea mit der Sehne des medialen Kopfes verbindet; die folgenden Fasern fügen sich successiv unmittelbar an den lateralen Rand der Sehne des Psoas; die untersten heften sich für sich kurzsehnig unterhalb des Trochanter minor an eine dreiseitige Fläche des Schenkelbeines zwischen der Insertion des M. pectineus und dem Ursprunge des M. cruralis.

Der dritte tiefe Kopf des Iliopsoas, wenn ein solcher besteht, setzt sich aus den Fasern zusammen, welche am vorderen Rande des Hüftbeines, von der Spina iliaca ant. sup. an bis zur Hüftgelenkkapsel, ihren Ursprung nehmen (Bdl. Fig. 107) und sich zu unterst an die gemeinsame Sehne und unterhalb derselben an das Schenkelbein befestigen.

Die Sehne des M. iliopsoas hat ihre grösste Breite an der hinteren Fläche des Muskels, wo die beiden oberflächlichen Köpfe zusammenstossen und, über dem Rande des Beckens austretend, das Hüftgelenk bedecken. Sie verwächst hier mit der äusseren Wand eines Schleimbeutels, welcher auf der Kapsel des Hüftgelenkes liegt, zuweilen mit dieser Kapsel communicirt und deshalb schon bei Beschreibung des Hüftgelenkes (Bdl. S. 129. Fig. 107. 109. 111 ***) erwähnt wurde. Nach dem Austritte aus dem Becken verschmälert sich die Sehne und wird erst wieder breiter in der Nähe der Insertion, um den Trochanter zu umfassen; auch hier ist sie vom Knochen durch einen Schleimbeutel[1]) getrennt. Ihre Richtung vom Beckenrande aus ab-median- und zugleich rückwärts ist sehr günstig, um den Schenkelkopf zugleich auf- und seitwärts zu rollen.

Var. Die zwei bis drei unteren Wirbelkörperursprünge oder die oberen Querfortsatzursprünge des medialen Kopfes des Iliopsoas bilden eine, vom übrigen Muskel abgesonderte Portion (Albin, Meckel). Derselbe Kopf erhält einen Zuwachs an Fasern von beiden Rändern der Sehne des M. psoas minor (eigene Beobachtung). Bündel des lateralen Kopfes laufen über eine oder mehrere Wurzeln des N. cruralis hinweg (ebenso).

3. *M. psoas minor.*

3. Psoas minor. Der kurze spindelförmige Bauch dieses Muskels entspringt theils über, theils medianwärts neben dem medialen Kopfe des M. iliopsoas vom Körper des letzten Brust-, zuweilen auch des ersten Bauchwirbels; seine lange, platte Sehne läuft auf der Vorderfläche des Psoas herab, in der Fascie dieses Muskels befestigt und schliesslich über den vorderen Rand des Beckens in dieselbe ausstrahlend (Fig. 34 *Psm*).

Var. Kelch sah einen zweiten Psoas minor, welcher an der Seitenfläche des Körpers des dritten Bauchwirbels entsprang. In drei Fällen trat die Endsehne unter dem Schenkelbogen hervor und endete breit zwischen Trochanter minor und Crista femoris (Bankart, Pye-Smith und Phillips). Theile sah die Endsehne in zwei Portionen getheilt: die Eine heftete sich an die Synchrondose des fünften Bauch- und ersten Kreuzwirbels, die andere an die Crista iliopectinea.

---

[1]) *Bursa iliaca* Monro.

β. Aeussere Hüftmuskeln.

β. Aeussere Hüftmuskeln.

Die äusseren Hüftmuskeln liegen in vier Schichten. Die erste Schichte bildet ein einziger Muskel, *M. gluteus maximus*, welcher nicht nur fast vollständig die tieferen Schichten der Hüftmuskeln, sondern auch die Ursprünge der Muskeln der Beugeseite des Oberschenkels zudeckt. Von der hinteren Mittellinie und dem hinteren Theile des oberen Randes des Beckens geht er mit parallelen, schräg lateralabwärts verlaufenden Fasern an das obere Drittel des Schenkelbeines; seinem unteren Rande entspricht ziemlich genau die Querfurche, welche die Hinterbacke vom Oberschenkel scheidet. Der M. gluteus maximus bildet hauptsächlich das Fleisch des Gesässes, an dessen Form und Wölbung übrigens auch das mächtige Fettpolster der Cutis seinen Antheil hat.

Auch in der zweiten Schichte findet sich nur Ein Muskel, *M. gluteus medius*; derselbe geht mit convergirenden Fasern von der Aussenfläche des Darmbeines zur Aussenfläche des Trochanter major, an seinem medialen Theile vom M. glut. max., am freien, lateralen Theile von einer starken Fascie bedeckt und seinerseits die laterale Partie der dritten Schichte bedeckend.

Diese dritte Schichte besteht aus vier dicht aneinander grenzenden Muskeln, deren Fasern von der äusseren Fläche des Darmbeines und dem hinteren Rande des Hüftbeines aus gegen den Trochanter major convergiren, um an die Spitze desselben, in der Fossa trochanterica, und an die Linea intertrochanterica sich anzuheften. Die Zerfällung in vier Muskeln ist durch die Gelegenheit zur Ausbreitung der Faserursprünge bedingt. Vom Darmbeine, auf welchem der oberste dieser Muskeln, *M. gluteus minimus*, entspringt, geht der Ursprung des zweiten, des *M. pyriformis*, auf die Vorderfläche des Kreuzbeines über; der dritte, *M. obturator int.*, bezieht die Hauptmasse seiner Fasern von der inneren (hinteren) Fläche der vorderen Beckenwand und erhält einen tiefen Kopf von der äusseren Fläche des Beckens in der Nähe der Incisura ischiadica minor, über deren Rand er aus dem Becken hervorgeht; der vierte, *M. quadratus femoris*, nimmt direct vom Sitzhöcker seinen Ursprung. Die Muskeln dieser Schichte sind unter sich und mit der Kapsel des Hüftgelenkes durch fetthaltiges, aber festes Bindegewebe verbunden, welches zugleich die Fascie dieser Schichte bildet und am Lig. sacrotuberosum mit der Fascie des unteren Beckens zusammenhängt. Es wird, je näher der Insertion, um so straffer und heftet schliesslich die Sehnen des Gluteus min., Pyriform. und Obturator so fest aneinander, dass nur eine künstliche Trennung derselben von einander möglich ist.

Nach Entfernung der unteren Muskeln der dritten Schichte wird die Insertionssehne des einzigen Muskels der vierten Schichte, des *M. obturator ext.*, sichtbar, welcher, dem gleichnamigen inneren Muskel gegenüber, an der äusseren Fläche der vorderen Beckenwand entsteht und quer unter dem Schenkelhalse vorüber zum tiefsten Theile der Fossa trochanterica zieht.

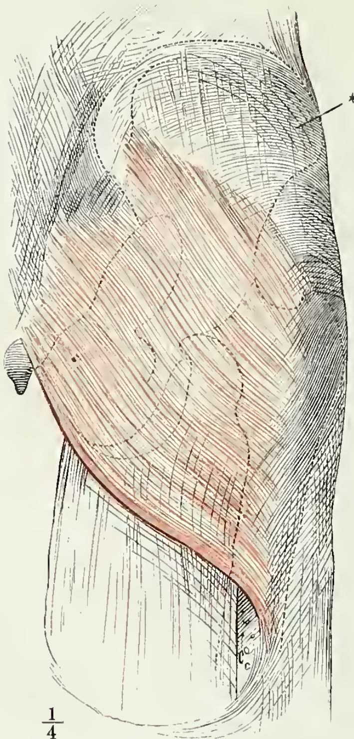
I. Erste Schichte.

M. gluteus maximus Gm [1]).

I. Erste Schichte. Glut. max.

Platt, sehr mächtig (über 3 Cm.) und gleich dem M. deltoideus, den er an der unteren Extremität wiederholt, aus eigenthümlich groben Bündeln zusammengesetzt, zwischen welchen die Fascie Blätter in die Tiefe schickt. Die Form ähnelt einer Raute mit zwei verticalen, zwei schräg lateralwärts absteigenden Seiten; die mediale verticale Seite nebst einem kleinen angrenzenden Theile der oberen entspricht dem Ursprunge, die laterale verticale Seite entspricht der Insertion; der Rest der oberen und die untere Seite sind frei, aber durch festes Bindegewebe fast unverrückbar an die Unterlage angeheftet. Die Unterlage des oberen Randes ist der M. gluteus medius; der untere Rand zieht von der Spitze des Steissbeines bis zum Sitzhöcker wulstig über das Fettlager der Dammgegend; am Sitzhöcker ist er so befestigt, dass er ihn bei gestrecktem Schenkel eben bedeckt und bei gebeugtem Schenkel (im Sitzen) sich über ihn hinaufzieht, jenseits des Sitzhöckers bis zur Insertion heftet die Fascie den Rand des Gluteus an die Beugemuskeln des Unterschenkels.

Fig. 128.



M. gluteus maximus, von hinten. * Fascie des M. gluteus med.

Am Darmbeine haften die Fasern des Gluteus, fast unmittelbar fleischig, auf der Fläche, welche die Linea glutea post. mit dem oberen und hinteren Rande des Knochens einschliesst (Knl. Fig. 235); von da auf das Kreuzbein übergehend, ordnen sich die Ursprünge in zwei concentrische Reihen, eine oberflächliche und eine tiefe. Die oberflächliche erstreckt sich in gerader oder gebogener Linie auf der Fascia lumbodorsalis herab zum Cornu sacrale und weiter längs dem Rande der drei oberen Steisswirbel (Fig. 129 *Gm'*). Die tiefe (*Gm''* [2]) sitzt am Seitenrande des Kreuzbeines und dem anstossenden Theile des Lig. sacrotuberosum, mehr oder minder weit gegen die Spina ischiadica vor-

---

[1]) *M. gluteus magnus* Alb. *M. g. major* aut. Grosser Gesässmuskel, *Grand fessier.*

[2]) Die oberen Zacken dieser tiefen Portion werden, gleich der tiefen Portion des *M. pectoralis maj.*, seit Tiedemann sie zuerst an einer sehr muskulösen Leiche beobachtete (Meck. Arch. IV. 413), als Varietät des *M. gluteus max.* angeführt.

dringend. Beide Reihen von Ursprüngen verschmelzen in der Regel bald mit einander; an den oberen Rand der Masse legen sich noch successiv eine Anzahl Bündel an, welche vom Rande des Hüftbeines eine Strecko weit abwärts auf der derben Fascie des M. gluteus medius entspringen (Fig. 128).

Die grosse Mehrzahl der Muskelfasern des Gluteus max. endet in der Fascie des Oberschenkels in einer gebrochenen Linie, welche dem oberen und hinteren Rande des grossen Trochanter ziemlich genau parallel läuft und sich abwärts bis an das Ende des oberen Drittels des Schenkelbeines verlängert. Und zwar geht die obere Hälfte des Muskels ganz in die Fascie über, von der unteren Hälfte aber nur eine oberflächliche und, je weiter abwärts, um so minder mächtige Lage; verdeckt von der oberflächlichen Lage und daher nur an der Innenfläche des vom Ursprunge abgelösten und nach aussen umgeschlagenen Muskels sichtbar, vereinigt sich eine Anzahl convergirender Muskelbündel in eine platte Sehne, welche etwa in der Höhe des Trochanter minor sich an den oberen lateralen Schenkel der Crista femoris befestigt, die weiter abwärts folgenden Fasern haften mittelst kurzer, abwärts an Mächtigkeit zunehmender Sehnenfasern medianwärts neben und auf der Ursprungssehne des M. vastus (Fig. 129).

Den Trochanter major deckt an der Stelle, wo die Fascie, welche zugleich Sehne des Gluteus maximus ist, über ihn hinweggleitet, ein ein- oder mehrfächeriger Schleimbeutel, *Bursa mucosa trochanterica* [1]), der mehr oder minder weit auf dem M. vastus herabreicht.

Die Nervenfasern des M. gluteus max. stammen vom N. gluteus inf. und treten oberhalb des Lig. sacrospinosum ein.

Als Varietät des M. gluteus max. erwähnt Luschka (Anat. Bd. II. Abth. 2. S. 139) ein Bündel, welches, dem unteren Rande des genannten Muskels folgend, sich median- und abwärts von demselben an der lateralen Lippe der Linea aspera des Schenkelbeines inserirte.

Unter den Muskeln der Gesässgegend ist der Gluteus maximus am wenigsten für die Rotationsbewegungen, dagegen vorzugsweise günstig für die Bewegungen organisirt, wodurch die hintere Fläche des Schenkels und des Rumpfes einander genähert werden, der Schenkel also nach hinten erhoben oder der Rumpf gestreckt wird. Dieser Function dienen die Fasern um so besser, je weiter abwärts am Schenkelbeine sie sich ansetzen, und deshalb gehen die unteren Bündel in Masse an den Knochen, indess die oberen durch Vermittelung der Fascie und also auf alle Insertionspunkte der Fascie oder von diesen Punkten aus wirken. **Physiol. Bemerk.**

II. Zweite Schichte.

M. gluteus medius **Gmd** [2]).

Der M. gluteus medius entspringt fleischig von dem Theile der äusseren Fläche des Darmbeines, welchen der obere Rand, die Linea glutea ant. und glutea post. begrenzen. Von dem hinteren Ende der Linea glutea ant. setzt sich der Ursprung des Muskels beständig noch eine kurze Strecke auf einen platten Sehnenbogen fort, der mit dem Hüft- und Kreuzbeine eine **II. Zweite Schichte. Glut. med.**

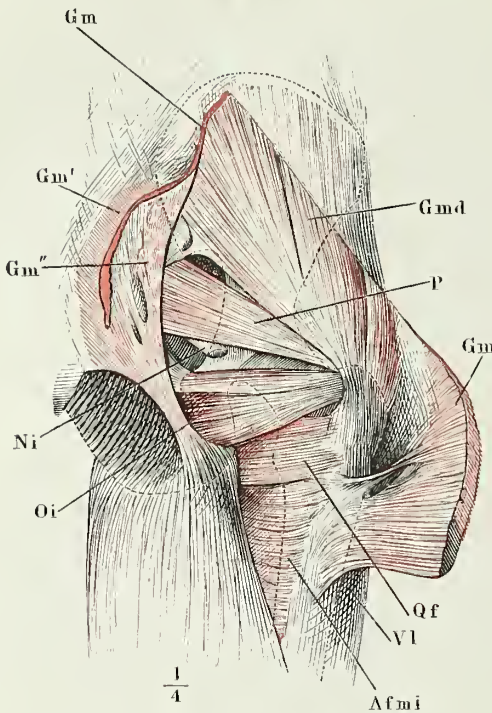
---

[1]) *Bursa gluteo-fascialis, gluteo-trochanterica* und *gluteo-femoralis* Monro.

[2]) *M. gl. secundu s. M. iliacus ext.* M. J. Weber. Mittlerer Gesässmuskel. *Moyen fessier.*

ovale Lücke zum Durchtritt von Zweigen der Vasa glutea umschliesst (Fig. 129). Gegen den vorderen Rand des Beckens verstärkt sich der M. gluteus med. durch Fasern, welche von der inneren Fläche seiner Fascie und von einem an der Spina iliaca ant. sup. entspringenden Sehnenstreifen [1]) stammen, der sich abwärts in die Muskulatur des Gluteus minimus fortsetzt (Figur 130 *Gmi'*). Demnach ist es die Sehne des Gluteus minimus, an welcher die vordersten Fasern des Gluteus med. entspringen, und sehr häufig sind beide Muskeln von da an bis herab zur Insertion so mit einander verwachsen, dass sie mit einander, wie die beiden Schichten des M. masseter, eine von den Seiten comprimirte Tasche bilden, deren blinder Grund vorwärts, deren Eingang nach hinten gerichtet ist.

Fig. 129.



Hintere Hüftmuskeln, nach Entfernung des M. gluteus max., welcher dicht am Ursprunge abgeschnitten und mit dem unteren Ende (*Gm*) lateralwärts umgelegt ist. *P* M. pyriformis. *Oi* M. obturator int. *Qf* M. quadrat femoris. *Ni* N. ischiad. dicht unter dem Austritte abgeschnitten. *Vl* M. vastus, laterale Portion. *Afmi* M. abductor fem. minimus.

Die Insertion des Gluteus med. erfolgt mittelst einer breiten, platten Sehne, welche die hintere Spitze des Trochanter major umfasst und von da, allmälig an Mächtigkeit abnehmend, auf eine mitten über die äussere Fläche dieses Fortsatzes herabziehende Linie übergeht (Fig. 130 *Gmd**). Die Sehne ragt auf der inneren Fläche des Muskels überall etwas weiter aufwärts als auf der äusseren; einzelne Blätter ziehen besonders in der hinteren Hälfte desselben weit hinauf, um den convergirenden Muskelfasern zum Ansatz zu dienen, indess in der vorderen Hälfte die Muskelfasern mehr parallel schräg ab- und rückwärts verlaufen und geradezu in die Sehnenfasern übergehen.

Zwischen den Sehnen des M. gluteus med. und pyriformis liegt ein Schleimbeutel [2]).

[1]) *Lig. suspensorium trochanteris* Günther (Chirurg. Muskellehre S. 143).

[2]) *Bursa vesicularis glutei medii* Monro.

Die Nerven, aus dem N. gluteus sup., verbreiten sich von einem Stämmchen, welches horizontal in der halben Höhe des Muskels an dessen hinterer Fläche hinzieht.

Var. In starken Körpern vereinigt sich zuweilen eine Anzahl Muskelbündel an der inneren Fläche in eine besondere, kurze und schmale, platte oder cylindrische Sehne, welche sich dicht neben der breiten Hauptsehne und medianwärts von derselben am oberen Rande des Trochanter ansetzt. — Der M. gluteus med. giebt vom unteren Rande einige Bündel an die Sehne des M. pyriformis ab (eigene Beobachtung).

Nach einer oberflächlichen Betrachtung des Faserverlaufes im M. gluteus med. müsste man den vorderen Fasern eine vorwärts rotirende, den hinteren Fasern eine rückwärts rotirende, den mittleren eine gerade seitwärts hebende, abducirende Wirkung zuschreiben. Da aber die hinteren und mittleren Fasern zusammen und convergirend so an die Sehne treten, dass die Wirkung der Einen oder anderen für sich allein nicht wohl angenommen werden kann, so würden sie, unter gegenseitiger Aufhebung ihrer antagonistischen Function, sich auf die Abduction beschränken, während gleichzeitig die vorderen, parallelen Muskelbündel den Trochanter vorwärts führen und den Schenkel einwärts rotiren. Soll die letztere Bewegung für sich allein ausgeführt werden, so muss entweder der vordere Theil des M. gluteus med. unabhängig von dem hinteren Theile sich zusammenziehen, oder es müssen zugleich mit dem Gluteus med. die Adductoren wirken, um dem Abductionsbestreben des Gluteus med. das Gleichgewicht zu halten. Physiologische Bemerkungen.

III. Dritte Schichte.

1. *M. gluteus minimus* Gmi[1]).

Mehr oder minder deutlich aus zwei Köpfen zusammengesetzt, von welchen der Eine die Darmbeinfläche einnimmt und auf dem Knochen aufliegt, indess der andere von der Spina iliaca ant. sup. gerade absteigt. III. Dritte Schichte. 1. Glut. min.

Der hintere, grössere und platte Kopf entspringt vom Darmbeine unterhalb der Linea glutea ant. bis in die Nähe des Pfannenrandes; auch noch von der vorderen Hälfte des unteren Randes der Incisura ischiadica maj., wo er mit der Fascie des M. obturator int. zusammenhängt und vom vorderen Rande des Darmbeines bis herab zur Spina iliaca ant. inf. Die convergirenden Muskelfasern gehen auf der äusseren Fläche bald in die platte Sehne über, die mit dem oberen Rande dem Rande des Muskels concentrisch verläuft und abwärts sich verschmälert und zugleich faltet. Der vordere, kleinere und platt-cylindrische Kopf (*Gmi'*) entspringt sehnig vom oberen Rande des Beckens in der Nähe der Spina iliaca ant. sup., verwachsen mit den Ursprüngen des M. tensor fasciae und sartorius; er ist es, von dessen hinterem Rande die vordersten Muskelfasern des Gluteus med. abgehen (s. oben); schräg rückwärts absteigend befestigt er sich mit der Hauptmasse seiner Fasern an die Sehne des grösseren Kopfes; ein Theil geht in selbständige Sehnenbündel über, welche sich vor und hinter der Hauptsehne inseriren. Die letztere nimmt den ganzen vorderen Rand des Trochanter major ein; ein zuweilen ansehnlicher Schleimbeutel[2]) liegt an der Vorderfläche

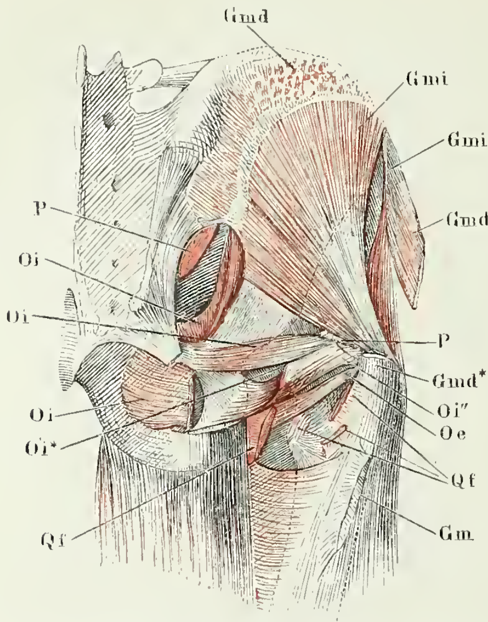
---

[1]) *M. gl. minor* s. *tertius.* Kleiner Gesässmuskel. *Petit fessier.*

[2]) *Bursa glutei minimi* Monro.

des grossen Trochanter, eine Facette dieses Fortsatzes und einen entsprechenden, kreisförmigen Theil der Sehne des Glut. minimus überziehend. Mit dem Lig. iliofemorale verbindet sich diese Sehne in der Weise, dass sie Fasern von demselben aufnimmt und weiter unten wieder abgiebt (Bdl. Fig. 109 *if'*).

Fig. 130.



Aeussere Hüftmuskeln, Glut. max. bis auf die Insertionssehne am Knochen (*Gm*) entfernt. M. glut. med. am Ursprunge und an der Insertion (*Gmd**) abgeschnitten. M. pyriformis (*P*) und M quadr. femoris (*Qf*), ebenso der M. obturat. int. am Austritte aus dem Becken durchgeschnitten und zurückgelegt. *Oi** Sehne des inneren Kopfes.

Nerven erhält der M. gluteus minimus vom N. gluteus sup.

Var. Die vordersten Bündel bilden einen gesonderten Muskel, der dem M. invertor femoris Owen des Orang und anderer Affen entspricht (Wood. 1864, p. 302).

Physiologische Bemerkungen.

Bringt man den Oberschenkel abwechselnd in Beugung und Streckung oder rotirt man ihn vor- und rückwärts, so sieht man in beiden Fällen jedesmal zugleich mit der Erschlaffung der vorderen Fasern des Gluteus minimus die hinteren sich spannen und umgekehrt. Eine gleichzeitige Erschlaffung aller Fasern dieses Muskels wird nur dann erzielt, wenn man den gebeugten Schenkel aufwärts rotirt, so dass der vordere Rand des Trochanter sich medianwärts und die Fusssohle seitwärts wendet. Dies ist demnach die Stellung, für welche die Zusammenziehung des ganzen Muskels in Anspruch genommen wird.

2. *M. pyriformis* **P**[1]).

2. Pyriform.

Ein platter, im sagittalen Durchmesser comprimirter, lateralwärts zugespitzter Muskel; entspringt mit drei Zacken von der Vorderfläche des Kreuzbeines seitlich neben den vier oberen Foramina sacralia und von den Knochenbrücken zwischen diesen Oeffnungen, und nimmt beim Austritte aus dem Becken am oberen Rande noch einige Bündel vom unteren Rande der Spina iliaca post. inf. auf (Fig. 129). Er verläuft fast gerade seitwärts, von der transversalen Richtung nur wenig abwärts und in ebenso geringem Maasse vorwärts abweichend; mit dem oberen Rande grenzt er genau an den M. glut. minimus; durch die schmale Spalte zwischen beiden gelangen

---

1) *M. pyramidalis. M. iliacus ext.* Riolan. Birnmuskel.

Vasa und N. glut. sup. aus dem Becken. Zwischen seinem unteren und dem oberen Rande des M. obturator int. bleibt eine dreiseitige, lateralwärts sich verschmälernde Spalte, welche der N. ischiadicus, die Vasa ischiadica und N. glut. inf. und die Vasa und N. pudend. comm. ausfüllen. Die Sehne wird zuerst am oberen Rande und an der vorderen Fläche des Muskels frei; an der hinteren Fläche erscheint sie etwa halbwegs zwischen dem Rande des Hüftbeines und dem Trochanter major. Aus dem Muskelbauche hervorgetreten, ist sie im nämlichen Sinne, wie dieser, comprimirt cylindrisch und inserirt sich genau am oberen Rande des Trochanter major, zwischen dem Theile der Sehne des M. gluteus med., welcher die hintere Ecke dieses Fortsatzes einnimmt, und der Sehne des M. gluteus minimus, nach innen von der letzteren sich ausbreitend.

Var. Der M. pyriformis fehlte (Wood. 1864). Häufig (unter 20 Leichen Einmal Hallett) ist er in zwei getheilt, zwischen welchen eine Wurzel des N. ischiadicus durchgeht. Einmal theilten ihn zwei Wurzeln des N. ischiadicus in drei Bäuche (Ders.). Das obere Fascikel des getheilten Muskels geht an die Sehne des M. gluteus minimus (Eigene Beob.). Loder gedenkt eines Schleimbeutels unter der Insertionssehne des M. pyriformis.

3. *M. obturator int.* **Oi**[1]).

Der innere, grössere und nach dem Austritte aus dem Becken oberflächliche Bauch dieses Muskels[2]) entspringt in einem Streifen von wechselnder Breite, der sich an der inneren Fläche der vorderen Beckenwand über, medianwärts neben und unter dem Foramen obturatorium hinzieht, auch von der medialen Hälfte des Lig. obturatorium und von der ihn gegen die Beckenhöhle deckenden Fascie überall in der Nähe des Ursprunges dieser Fascie vom Knochen, also im Grunde der platten Tasche, welche Knochen und Fascie mit einander bilden. Ueber den Sitzhöcker, wo die Fascia obturatoria sich unmittelbar an die Ausbreitung des Lig. sacro-tuberosum (Bdl. Fig. 99 *st''*) anschliesst, nehmen die Fasern auch von der dem Becken zugewandten Fläche dieses Bandes ihren Ursprung. 3. Obturat. int.

Bei Gelegenheit der Beschreibung des Lig. obturatorium (Bdl. S. 109) erwähnte ich einen aufwärts concaven, den Can. obturatorius von unten her begrenzenden Bandstreifen, an welchem das Lig. obturatorium mit der Fascie des M. obturat. int. zusammentrifft. Dieser Bandstreifen steht zum M. obtur. int. im Verhältniss eines Sehnenbogens: auf ihn geht vom Rande des For. obturat. der Ursprung des M. obturat. int. über; so lässt dieser Muskel nicht nur den zwischen beiden Anheftungspunkten des Sehnenstreifens befindlichen Theil des Randes des For. obturatorium, unter welchem N. und Vasa obturatoria aus dem Becken heraustreten, frei, sondern vergrössert auch durch seine Contraction, mittelst Anspannung des Sehnenbogens, die zum Durchtritte der Gefässe bestimmte Oeffnung. Gewöhnlich

---

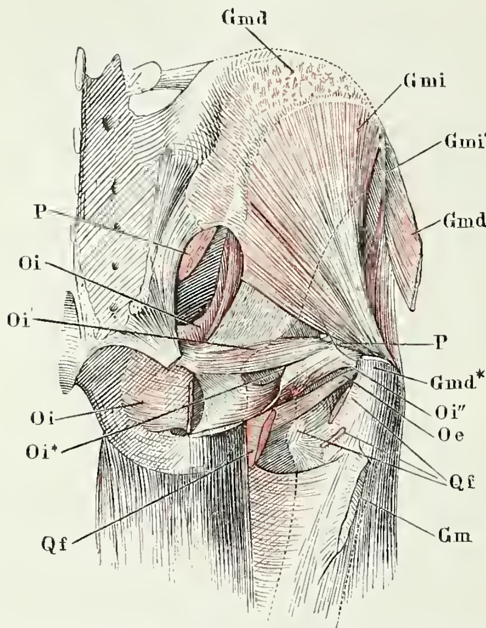
[1]) Ich vereinige unter diesem Namen den *M. obturator int.* und die *Mm. gemelli s. gemini* (*Jumeaux pelviens*) der Handbücher. *M. marsupialis cum marsupio carneo* Cowper. *M. obturator int. cum. gemellis* H. Meyer.

[2]) Innerer verschliessender, Verstopfungs - oder Hüftbeinlochmuskel.

ist vom Can. obturator. an abwärts der Muskel eine Strecke weit unvollkommen getheilt in zwei Zacken, zwischen welchen die Gefäss- und Nervenstämmchen herablaufen.

Indem die Fasern zunächst dem lateralen Rande des Muskels abwärts, die mittleren horizontal, die untersten aufwärts verlaufen, drängen sie sich gegen die Incisura ischiadica minor zusammen; sie befestigen sich fiederförmig, grösstentheils noch innerhalb des Beckens an vier bis fünf, an der Vorderfläche des Muskels gelegene, platte, scharfkantige Sehnenstreifen, welche lateralwärts convergiren und jenseits der Incisura wirklich in Eins verschmelzen. Den Vertiefungen zwischen den Sehnenbündeln entsprechen mehr oder minder scharfe, horizontale Riffe, welche den mit Faserknorpel überzogenen, abgerundeten Theil der Incisura ischiadica minor auszeichnen, über den die Sehne wie über eine Rolle gleitet (Bdl. Fig. 100).

Fig. 131.



Aeussere Hüftmuskeln, Glut. max. bis auf die Insertionssehne am Knochen (*Gm*) entfernt. M. glut. med. am Ursprunge und an der Insertion (*Gmd**) abgeschnitten. M. pyriformis (*P*) und M. quadr. femoris (*Qf*), ebenso der M. obturat. int. am Austritte aus dem Becken durchgeschnitten und zurückgelegt. *Oi** Sehne des inneren Kopfes.

Der äussere und tiefe Kopf des M. obturator int. entsteht an der äusseren Fläche des Beckens, zum grössten Theile bedeckt von der Sehne des inneren, von der Spina ossis ischii und von einer zum Tuber. ischiad. herabziehenden, halbmondförmigen, mit der Concavität rück- oder medianwärts gewandten Linie, welche, noch am getrockneten Becken sichtbar, den glatten überknorpelten Theil der Incisur begrenzt. Die Fasern dieses äusseren Kopfes verlaufen fast horizontal und treten unter spitzem Winkel theils unmittelbar, theils mittelst einer eigenen Sehne an die Sehne des inneren Kopfes, die dadurch zur gemeinschaftlichen wird (Fig. 131). Häufig ist der äussere Kopf in zwei Zacken, eine obere und untere, getheilt, die durch eine schmale oder breitere Lücke geschieden sind, aber auch wohl einander Bündel zusenden; die obere Zacke[1]), an der Spina ischiadica entspringend, legt sich dann grösstentheils über die hintere freie Fläche der Sehne, die

[1]) *M. gemellus sup.*

untere Zacke[1]) umschliesst deren unteren Rand in Form einer aufwärts offenen Rinne; sie ist oft nur undeutlich gegen den inneren Kopf abgegrenzt. Die gemeinschaftliche Sehne geht in etwas mehr horizontalem Verlaufe, als die Sehne des M. pyriformis, zum Trochanter major und inserirt sich an die mediale Fläche dieses Fortsatzes.

Den überknorpelten Rand der Incisura ischiadica minor und die Sehne des M. obturator int., so weit sie mit ihm in Berührung ist, überzieht ein ovaler Schleimbeutel[2]), der sich unter 18 Fällen Einmal unter den äusseren Kopf erstreckt (Synnestvedt); ein Schleimbeutel soll nach Monro auch in der Nähe der Insertion der Sehne unter derselben auf der Hüftgelenkkapsel liegen.

Var. Der innere Kopf erhält ein Verstärkungsbündel vom dritten Kreuzwirbel (Schwegel). Der äussere Kopf oder dessen obere oder untere Zacke kann fehlen; die letztere kann in zwei Schichten zerfallen.

4. *M. quadratus femoris* **Qf**[3]).

Mit dem oberen Rande an den M. obturator int., mit dem unteren Rande an den M. adductor minimus sich anlehnend, erstreckt sich dieser platte, vierseitige Muskel mit transversalen, ziemlich parallelen Fasern vom vorderen Rande des Sitzhöckers zum Schenkelbeine (Fig. 129). Sein Ursprung, längs des lateralen Randes des Sitzhöckers, wird von hinten her durch die auf der Fläche des Sitzhöckers entspringenden Beugemuskeln des Unterschenkels versteckt. Seine Insertion nimmt, oft in mehrere Portionen getheilt, die Linea intertrochanterica und die Fläche zunächst unter derselben ein (Fig. 131). 4. Quadr. fem.

Var. Fehlt und wird durch ungewöhnliche Stärke des M. obturator int. ersetzt (Hallett. Schwegel).

IV. Vierte Schichte.

M. obturator externus **Oe**.

In der Ansicht, in welcher sich der M. obturator externus darbietet, wenn man nach Entfernung der oberflächlichen Schichten der äusseren Hüftmuskeln zu demselben gelangt (Fig. 131), sind seine Ursprünge verdeckt, und es zeigt sich nur der laterale Theil des Muskelbauches, der unter dem Schenkelhalse, genau mit der Kapsel verbunden, hervortritt, und die Insertionssehne, welche im Grunde der Fossa trochanterica sich anheftet und bis dahin am oberen und unteren Rande Fleischfasern aufnimmt. IV. Vierte Schichte. Obtur. ext.

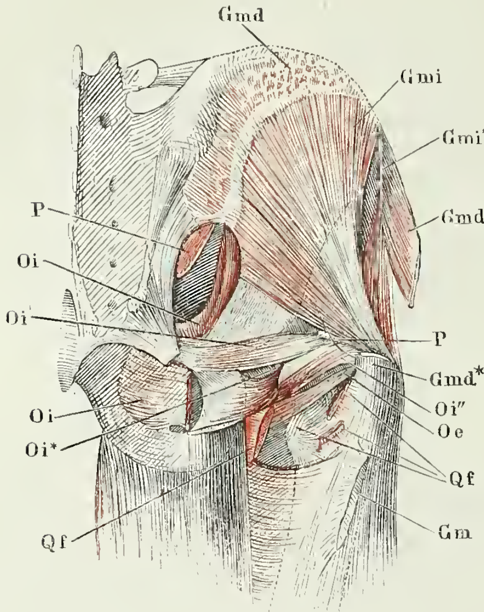
Der Muskelbauch wird sichtbar, wenn man von der Vorderfläche des Beckens die Adductoren abgetragen hat. Er entspringt mit zwei Portionen, einer oberen schmalen, einer unteren breiteren, zwischen welchen N. und

---

1) *M. gemellus inf.* 2) *Bursa tuberoso-ischiadica* s. *obturatorii interni* Monro.
3) *Quarré fémoral.*

Vasa obturatoria hindurchgehen, die obere von der Crista obturatoria, die untere vom Leistenbeine am medialen und unteren Rande des Foramen obturatorium, vom medialen Theile des Lig. obturatorium und von einer Anzahl transversaler platter Bandstreifen (Bdl. Fig. 94*), welche über Gefässzweige hinweg von dem Lig. obturatorium zum lateralen Rande des Foramen obturat. und zur Hüftgelenkkapsel gespannt sind. Indem diese Fasern gegen die Sehne convergiren, tritt der Muskel, an Höhe ab- und an Mächtigkeit zunehmend, unter dem Schenkelhalse nach hinten.

Fig. 132.



Aeussere Hüftmuskeln, Glut. max. bis auf die Insertionssehne am Knochen (*Gm*) entfernt. M. glut. med. am Ursprunge und an der Insertion (*Gmd**) abgeschnitten. M. pyriformis (*P*) und M. quadr. femoris (*Qf*), ebenso der M. obturat. int. am Austritte aus dem Becken durchgeschnitten und zurückgelegt. *Oi** Sehne des inneren Kopfes.

Unter 18 Fällen zwei Mal fand Synnestvedt einen Schleimbeutel zwischen dem M. obturator ext. und der Hüftgelenkkapsel.

Physiol. Bemerk.

Dass der M. obt. ext. ausser der rückwärts rotirenden Wirkung, die er mit den übrigen äusseren Hüftmuskeln theilt, noch die Bestimmung habe, den Hals des Schenkelbeines beim aufrechten Stehen zu unterstützen, ist schon in der Bänderlehre (S. 130. Fig. 111) hervorgehoben worden.

b. Muskeln des Oberschenkels.

b. Muskeln des Oberschenkels.

Drei Muskelgruppen bilden das Fleisch des Oberschenkels, eine vordere, welche hauptsächlich die Streckmuskeln des Unterschenkels, eine hintere, welche die Beugemuskeln desselben enthält, und eine mediale, die Adductoren des Oberschenkels.

Die vorderen Muskeln stellen einen spindelförmigen Körper dar, welcher in der Mitte des Schenkelbeines am stärksten ist und gegen das Hüft- und Kniegelenk sich verjüngt. Die hinteren Muskeln, als eine einfache, platt cylindrische Masse unter dem M. gluteus maximus hervortretend, weichen am unteren Drittel des Oberschenkels in zwei Wülste auseinander, die sich, der Eine an den medialen Condylus der Tibia, der andere an das Köpfchen der Fibula ansetzen und eine schmale, spitzwinkelig dreiseitige,

mit der Spitze aufwärts gerichtete Grube zwischen sich fassen, welche eine ähnliche, mit der Spitze abwärts gerichtete Grube zwischen den Wadenmuskeln zur rhombischen Kniekehle, *Fossa poplitea*, ergänzt. Lateralerseits grenzen die Muskeln der Streck- und Beugeseite unmittelbar aneinander; medialerseits trennt sie der Ansatz der Adductoren, welche in Form einer mächtigen, dreiseitigen, rechtwinkelig ungleichseitigen Platte den Raum zwischen dem Becken und der Extremität dergestalt ausfüllen, dass die Hypothenuse dem medialen freien Rande, die längere Kathete der Insertion der Muskeln am Schenkel entspricht. Die später im Zusammenhange zu beschreibende Fascie der Oberschenkelmuskeln sendet zwischen den Extensoren und Flexoren einerseits und zwischen den Extensoren und Adductoren andererseits je ein Blatt in die Tiefe zur Crista femoris, das *Lig. intermusculare laterale* und *mediale.* Mit dem Knochen stellen die beiden Ligg. intermuscularia eine Art Scheidewand dar, welche den von der Fascia umschlossenen Raum in eine vordere und hintere Röhre, jene für die Streckmuskeln, diese für die Beuger und Adductoren abtheilt. Dabei dienen die Ligg. intermuscularia zur Vergrösserung der Oberfläche, von welcher die am Oberschenkel entspringenden Streck- und Beugemuskeln ihren Ursprung nehmen.

Jede der genannten drei Abtheilungen enthält oberflächliche, zweigelenkige Muskeln, welche vom Becken zum Unterschenkel sich erstrecken, und kurze nur über Ein Gelenk wegziehende Muskeln. Der intermediäre Knochen, das Schenkelbein, trägt von den eingelenkigen Muskeln der Adductorengruppe die Insertion, von den eingelenkigen Muskeln der Extensoren- und Flexorengruppe den Ursprung. So können die am Schenkelbeine entspringenden Fasern der Beugemuskeln sich wie Fortsetzungen der an demselben sich inserirenden Adductoren ausnehmen. Unter den Adductoren und Extensoren überwiegen bei weitem die eingelenkigen, unter den Flexoren überwiegen die zweigelenkigen Muskeln.

So weit die Extensoren am Becken entspringen, gehen sie von der lateralen Ecke desselben, von der Gegend der Spina iliaca ant. aus; der Beckenursprung der Flexoren dagegen befindet sich medianwärts vom Schenkelbeine am Sitzhöcker; so findet, da die Insertion der Streck- und Beugemuskeln die ganze Breite des Kniegelenkes einnimmt, eine theilweise Kreuzung ihrer Axen Statt. Die Kreuzung der Axen ist aber nicht zugleich Kreuzung ihrer Fasern, da die Faserung der meisten dieser Muskeln nicht parallel ihrer Axe und der Faserung ihrer Sehnen, sondern in verschiedenen Richtungen von der Ursprungs- zur Insertionssehne verläuft. Die Fasern der Adductoren gehen geradezu, die oberen transversal, die folgenden schräg und je weiter nach unten um so steiler abwärts vom Becken zur Extremität.

In jeder Gruppe liegen die Muskeln in mehreren Schichten über einander. In der vorderen Gruppe besteht die oberflächlichste Schichte aus zwei platten, bandartigen Muskeln, welche von der Spina iliaca ant. sup. und dem nächst angrenzenden Theile des vorderen Hüftbeinrandes gemeinschaftlich entspringen, aber sogleich vom Ursprunge an divergiren, indem sich der Eine, *M. tensor fasciae*, schräg lateral-rückwärts, der andere, *M. sartorius*, schräg median-vorwärts wendet. Jener endet über der Mitte

des Oberschenkels in der Fascie, dieser gelangt in der Rinne zwischen den Streckmuskeln und Adductoren an die mediale Fläche des Schenkels und inserirt sich an die mediale Fläche des oberen Endes der Tibia.

Das obere Ende des M. sartorius grenzt mit dem medialen Rande an eine dreiseitige, abwärts sich zuspitzende und verflachende Vertiefung, *Fossa subinguinalis*[1]), ein Thal zwischen dem medianwärts abfallenden M. iliopsoas und den lateralwärts abfallenden Adductoren. Die Stämme der Schenkelgefässe füllen diese Grube aus und dringen am unteren spitzen Ende derselben, die Schenkelfascie durchbohrend, nach innen. So weit sie durch die Grube gehen, liegen sie also auf der äusseren Fläche der Fascie, auf welcher auch die Mm. tensor fasciae und sartorius sich befinden; die Gefässstämme aber, wie diese Muskeln, erhalten einen besonderen fibrösen Ueberzug durch ein an der Spina iliaca und am Arcus cruralis entspringendes Blatt, welches unter dem Namen einer oberflächlichen Schenkelfascie, im Gegensatze zur eigentlichen oder tiefen, weiter unten genauer beschrieben werden wird.

Die zweite Schichte der vorderen Muskelgruppe und den wesentlichsten Theil derselben bildet der *M. extensor cruris*, selbst wieder aus zwei und stellenweise drei Lagen zusammengesetzt, welche, da sie sich mittelst einer gemeinsamen Sehne an die Kniescheibe setzen, in der Beschreibung nicht gesondert werden können. Ein oberflächlicher Bauch, *M. rectus femoris*, entspringt am Becken, ein tiefer Bauch, *M. vastus*, entspringt in mehreren Abtheilungen am Schenkelbeine und umhüllt dasselbe vollständig.

Von den an der Vorderfläche des Schenkelbeines entspringenden Muskelbündeln erreichen die tiefsten nicht die gemeinsame Strecksehne, sondern heften sich an die Kapsel des Kniegelenkes. Diese Bündel, *M. subcruralis*, stellen die dritte Schichte der vorderen Oberschenkelmuskeln dar.

Die medialen Schenkelmuskeln, sämmtlich platt mit frontalen Flächen, liegen in drei Schichten. Die oberflächliche (vordere) Schichte nimmt ihren Ursprung am Schambeinrande, von der Eminentia iliopectinea an bis zum unteren Ende der Synchondrose und befestigt sich, mit Unterbrechungen und dadurch in drei divergirende Muskeln zerfallen, an die Crista des Schenkelbeines — *M. pectineus* und *adductor longus* — und an die mediale Fläche des oberen Endes der Tibia — *M. gracilis*. In der zweiten Schichte findet sich ein Muskel, *M. adductor brevis*, welcher die Lücke zwischen dem M. pectineus und adductor longus von hinten her dergestalt verschliesst, dass er mit seinem oberen und unteren Rande die einander zugewandten Ränder der beiden genannten Muskeln auf- und abwärts überragt. Die dritte Schichte enthält zwei Muskeln, *M. adductor minimus* und *magnus*, welche, vom hinteren unteren Sitzbeinrande entspringend, ununterbrochen fast in der ganzen Ausdehnung der oberen Schichte, nämlich längs der ganzen medialen Lippe der Crista femoris sich inseriren.

So weit die Adductoren sich mehrfach geschichtet an das Schenkelbein ansetzen, verschmelzen in der Nähe der Insertion ihre platten Sehnen mit einander. Der Ansatz der gemeinschaftlichen Sehne am Schenkelbeine ist

---

[1]) *Triangulus subinguinalis* Hyrtl. *Triangulus inguinalis* Velpeau. *Fossa iliopectinea* aut.

vielfach unterbrochen, um Zweige der Vasa cruralia auf die Rückseite des Schenkels treten zu lassen, und bildet über diesen Gefässzweigen eine Anzahl Sehnenbogen, von welchen der unterste, der die Stämme der Vasa cruralia auf dem Wege zur Kniekehle überbrückt, der ansehnlichste ist.

Die hinteren Schenkelmuskeln nähern sich mehr der cylindrischen Form; sie sind zwar auch je zwei in zwei Schichten geordnet, lassen sich aber nicht nach dieser Ordnung aufführen, weil ein Muskel der oberflächlichen mit einem der tiefen Schichte zu einem zweibäuchigen, *M. biceps femoris*, sich verbindet. Die oberflächliche Schichte enthält nächst dem langen Kopfe dieses Muskels den *M. semitendinosus*; beide entspringen mit einer gemeinschaftlichen, verhältnissmässig kurzen Sehne vom Tuber ischiadicum; der M. semitendinosus setzt sich an die mediale Fläche der Tibia. Dicht unter (vor) ihm entspringt und neben ihm inserirt sich der selbständige Muskel der zweiten Schichte, *M. semimembranosus*; der lange Kopf des M. biceps heftet sich, nachdem er den von der Crista femoris stammenden kurzen Kopf aufgenommen, an das Köpfchen der Fibula an.

Die vordere Gruppe der Oberschenkelmuskeln bezieht ihre Nerven aus dem N. cruralis, den M. tensor fasciae ausgenommen, welcher auch vom N. gluteus sup. versorgt wird. Die hinteren Muskeln erhalten ihre Aeste vom N. ischiadicus, die medialen vom N. obturatorius, jedoch mit Ausnahme des M. pectineus, zu welchem auch vom N. cruralis ein Zweig gelangt.

α. Vordere Oberschenkelmuskeln.

I. Erste Schichte.

1. *M. tensor fasciae* *Tf*[1]).

Entspringt, bedeckt vom M. iliopsoas und vom Ursprunge des M. sartorius mit einer kurzen, platten, halbmondförmig nach der Fläche gebogenen und abwärts concaven Sehne vom Rande des Darmbeines neben der Spina iliaca ant. sup. und fleischig von der Fascie des M. gluteus medius. Im oberen Theile dreiseitig prismatisch, liegt er in einer scharfkantigen Rinne, deren laterale, fast frontal gestellte Wand vom M. gluteus med., deren mediale und mehr sagittal gestellte Wand von den Mm. rect. femoris und sartorius gebildet wird; abwärts wird er platt, in demselben Maasse breiter und ruht auf der gewölbten Fläche des M. vastus. Sämmtliche Fasern haben eine Richtung ab-, lateral- und rückwärts und enden in der Fascie unterhalb der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Oberschenkels mit einer gebogenen, abwärts convexen oder stumpfwinkelig gebrochenen Linie. *α.* Vordere. 1. Erste Schichte. 1. Tensor fasciae.

Die Hauptaufgabe des M. tensor fasciae scheint mir, den Zug zu corrigiren, welchen die in der Fascie endenden Fasern des M. gluteus maximus auf dieselbe ausüben müssen, und namentlich der Verschiebung und Auspannung der Fascie Physiolog. Bemerk.

---

[1]) *M. tensor vaginae femoris* Alb. *M. membranosus* s. *aponeuroticus*, irrig auch *M. fascialis* (vergl. *M. sartorius*.)

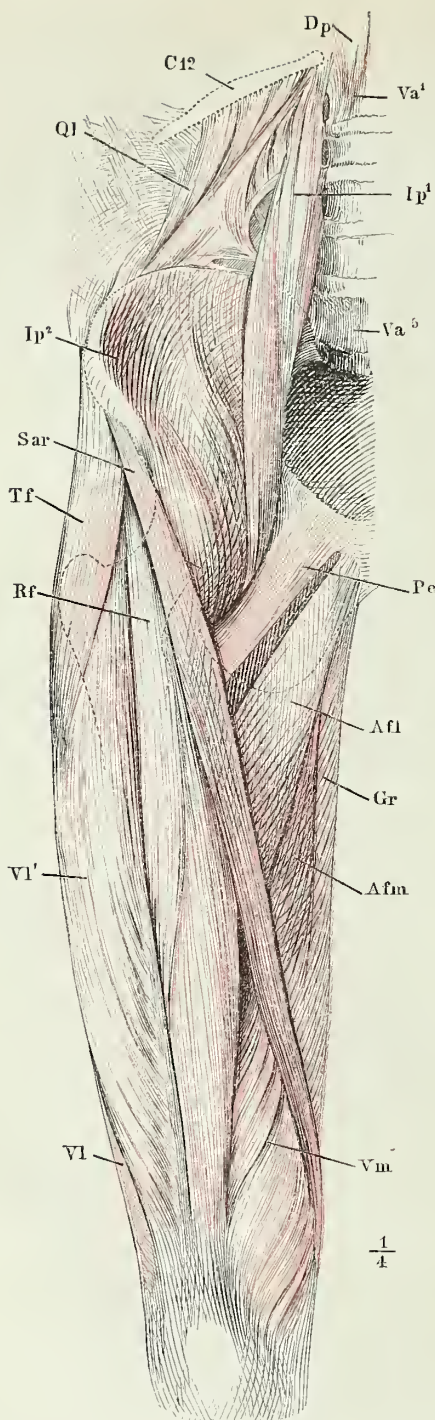


Fig. 133.

Innere Hüft- und oberflächliche Schenkelmuskeln, von vorn. *Dp* Vertebralzacke des Zwerchfells. *Ql* M. quadr. lumb. *Ip* M. iliopsoas. *Rf* M. rectus femoris. *Tf* M. tensor fasciae. *Vl*, *Vm* Laterale und mediale Portion des M. vastus. *Pe* M. pectineus. *Afl*, *Afm* M. adductor fem. long. u. magn. *Gr* M. gracilis.

über den Muskeln der Vorderfläche entgegenzuwirken. Der Einfluss des M. gluteus max. auf die Extremität als Ganzes wird dadurch um so mehr gesichert. Aus der gemeinsamen Wirkung der Mm. gluteus max. und tensor fasciae resultirt alsdann allerdings eine Anspannung der Fascie nach oben, ein Zug in der Diagonale der Richtung jener beiden Muskeln. Sehnenfasern aber, welche sich vom M. tensor fasciae aus, der Fascie eingewebt, zum Unterschenkel herab erstrecken sollen (*Lig. iliotibiale* H. Meyer), kann ich nicht finden. Ob der M. tensor fasciae den M. gluteus med. beim Vorwärtsrotiren des Schenkels unterstützt, wozu er seiner Lage nach wohl geeignet wäre, muss dahin gestellt bleiben.

2. Sartorius.

2. *M. sartorius* **Sar** [1]).

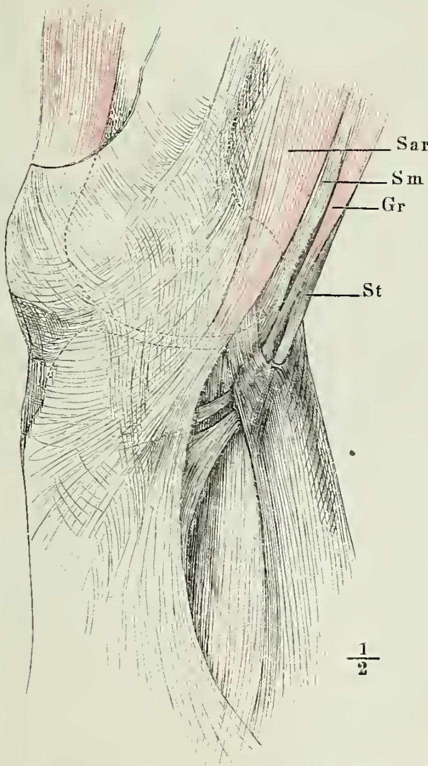
Entspringt kurzsehnig vom vorderen Rande des Darmbeines unter der Spina iliaca ant. sup. und geht mit anfangs frontal und gegen das untere Ende allmälig sagittal gestellten Flächen schräg über die Vorderfläche des Schenkels am medialen Rande der Streckmuskeln herab zur medialen Fläche des Kniegelenkes und schliesslich der Tibia. In dieser gebogenen Lage erhält ihn auch während

---

1) *M. sutorius* Riolan. *M. fascialis.* Schneidermuskel, längster Schenkelmuskel. *Couturier* Cruv.

seiner Contraction die straff anliegende Scheide, deren inneres Blatt mit der tiefen Schenkelfascie identisch, deren äusseres Blatt von der oberflächlichen Schenkelfascie gebildet ist. Die Insertionssehne, welche an der dem Knochen zugewandten lateralen Fläche des Muskels schon oberhalb des Knies sichtbar wird, verläuft am hinteren Rande des medialen Condylus des Schenkelbeines abwärts, dann auf dem oberen Ende der Tibia bogenförmig vorwärts; sie verschmälert sich anfangs, breitet sich aber schliesslich gegen die Insertion wieder aus, indem sie einen grossen Theil ihrer Fasern strahlenförmig vor- und abwärts in die Unterschenkelfascie schickt[1]), während sie sich mit der Hauptmasse an die Tibia medianwärts neben der unteren Spitze der Tuberositas patellaris ansetzt (Fig. 134).

Fig. 134.



Muskeln in der Umgebung des Knies, mediale Fläche. *Sm* M. semimembranosus. *Gr* M. gracilis. *St* M. semitendinosus.

Ein Schleimbeutel, geschlossen oder mit dem Schleimbeutel der Mm. gracilis und semitendinosus communicirend, liegt zwischen der Sehne des Sartorius und der Beinhaut der Tibia.

Den langen Muskel versieht ein einziger Nervenast, welcher etwa in der Mitte des Oberschenkels von der hinteren Fläche eintritt.

Var. Dieser Muskel kann fehlen oder sich der Länge nach theilen und dann mit dem Einen Theile an das Schenkelbein befestigen (Meckel) oder in die Fascie des Oberschenkels oder in das Lig. patellae inf. übergehen (Hallett). Hyrtl sah ihn durch eine sehnige Inscription der Quere nach getheilt; in einem von Kelch (S. 42) beschriebenen Falle war eine $1\frac{1}{2}''$ lange Zwischensehne fest mit der Fascie verwachsen.

Der M. sartorius ist nicht dazu bestimmt, bei gestrecktem Knie zu wirken; er könnte alsdann, nach dem gekrümmten Verlaufe seiner Endsehne, nur entweder die Tibia unter dem Schenkelbeine rückwärts ziehen oder sie aufwärts an das Schenkelbein andrücken, beides unmögliche und unnütze Bewegungen. Bei gebeugtem Knie dagegen gleicht sich die letzte Biegung seiner Sehne aus. Das Ende Physiologische Bemerkungen.

[1]) Die *patte d'oie* der französischen Autoren.

derselben läuft vertical herab zu der, in dieser Stellung, unteren Kante der Tibia und ist im Stande, bei der Contraction des Muskels diese Kante aufwärts zu bewegen oder, nach der gangbaren Bezeichnung, die Tibia um ihre Axe medianwärts zu rotiren. Da diese Bewegung nur bei gebogenem Knie ausführbar und die Beugung des Knies schon mit einer Erschlaffung des M. sartorius verbunden ist, so lässt sich begreifen, warum dieser Muskel eine im Verhältnisse zur geringen Excursion der Rotationsbewegung so ansehnliche Länge haben musste.

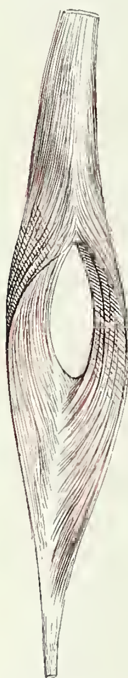
II. Zweite Schichte.

M. extensor cruris.

II. Zweite Schichte. Extens. cr. Rect. fem.

Die Sehne des oberflächlichen und langen Kopfes, *M. Rect. femoris* [1]), entspringt an der Spina iliaca inf. und hinter derselben am Rande der Pfanne, so weit er vom Darmbeine gebildet wird, in der Regel mit zwei stärkeren, durch eine dünne Membran verbundenen Schenkeln, einem vorderen, platt-cylindrischen, einem hinteren, mehr abgeplatteten (Fig. 137); indem jener gerade absteigt, dieser im Bogen über dem Schenkelkopfe vorwärts verläuft, vereinigen sie sich unter einem fast rechten Winkel unterhalb des Randes der Pfanne und geben alsbald einem spindelförmigen Muskelbauche den Ursprung, dessen untere Spitze einige Zoll oberhalb der Kniescheibe wieder in die plattcylindrische Endsehne übergeht. Die Ursprungssehne ist am medialen Rande des Muskels frei und zieht sich an der vorderen Fläche bis gegen die Mitte desselben herab; die Insertionssehne reicht an der hinteren Fläche ebenso weit hinauf und erhält sich am lateralen Rande länger sichtbar.

Fig. 135.



M. rectus femoris, von vorn, mit auseinander gezogenen Fasern.

Der Muskelbauch ruht in einer Vertiefung des M. vastus; sein lateraler Rand lehnt sich an den Rand der oberflächlichen Schichte der lateralen Portion dieses Muskels; seine vordere Fläche liegt in gleicher Ebene mit der Vorderfläche des genannten Muskels (Fig. 133. 138). Ein zartes, durchsichtiges, aber straffes und gegen die Insertionssehne hin an Festigkeit zunehmendes Bindegewebe schlägt sich vom M. rectus auf seine Nachbarn hinüber und befestigt ihn in seiner Rinne.

Was den Lauf seiner Fasern betrifft, so besteht er aus zwei im Wesentlichen symmetrischen, aber an einander verschobenen, durch eine verticale Spalte geschiedenen Portionen, welche, einander entgegen, von der vorderen Sehne um den Rand des Muskels herum zur hinteren Sehne bogenförmig

---

[1]) *M. extensor cruris med. superficialis* Meck. *M. rectus anterior* Krause. Gerader Schenkelmuskel. *Droit antérieur.*

abwärts gehen. Die Verschiebung besteht darin, dass die laterale Portion weiter hinauf und oben über die Mitte hinüber-, dagegen nicht so weit nach unten reicht, wie die mediale (Fig. 135).

An dem tiefen oder kurzen Kopfe, *M. vastus*, sind zunächst drei Reihen von Ursprüngen zu unterscheiden, laterale [1]), mediale [2]) und mittlere oder vordere [3]). Am oberen Ende des Schenkelbeines nähern sich die drei Reihen und vermischen sich mit einander, gegen das untere Ende rücken die beiden Seitenreihen von der mittleren ab; man muss deshalb, um sie richtig zu trennen, die Präparation vom unteren Ende des Muskels und zwar damit beginnen, dass man die laterale und mediale Reihe dicht am Ursprunge durchschneidet und gegen die mittlere umschlägt (Fig. 136. 137). Die mittleren Ursprünge bilden, wie sich alsdann zeigt, eine kegelförmige, mit der Basis abwärts gerichtete Masse, deren Fasern zum mittleren Theile der hinteren Fläche einer platten, an die Kniescheibe gehefteten Sehne gehen; aus den lateralen und medialen Ursprüngen setzen sich mächtige, nach der Fläche gekrümmte Blätter zusammen, deren Fasern einander entgegen von beiden Seiten schräg abwärts verlaufen, um an die entsprechenden Seitentheile jener Sehne und zwar grösstentheils an deren vordere Fläche sich anzuheften. Verfolgt man sodann die drei Reihen von Ursprüngen zum oberen Ende des Schenkelbeines, so zeigen sich zweierlei Formen. Das Einemal stossen die beiden Seitenreihen über der vorderen zusammen; sie verbinden sich bogenförmig und stellen den Mantel eines Kegels dar, dessen Kern die vordere Muskelmasse bildet. Die Spitze des Kerns erreicht in diesem Falle nicht die Linea obliqua femoris; die an dieser Linie und zunächst darunter in dem Gipfel des Bogens entspringenden verticalen Fasern lehnen sich ohne Unterbrechung an die schräg absteigenden der Seitenreihen an, deren Abgrenzung gegen einander alsdann sowohl auf der Vorderfläche des Schenkels wie auf dem Querschnitte (Fig. 138) vergeblich gesucht wird. Andere Male ist jener Mantel gleichsam vom Kerne durchbrochen und die an der Mitte der Linea obliqua entspringenden Fasern erweisen sich als die obersten der vorderen Muskelmasse [4]).

Vastus.

Diese mittlere Portion des Vastus (Fig. 136. 137 *Va*) ist also von wechselnder Höhe; die Spitze ihrer Ursprungsfläche befindet sich zwischen der Linea obliq. und dem Ende des oberen Drittels des Schenkelbeines; die Basis derselben reicht kaum über den oberen Rand des unteren Drittels; medianwärts ist sie durch den Angulus medialis des Schenkelbeines begrenzt; auf die laterale Grenze, welche minder scharf ist, komme ich sogleich zurück.

---

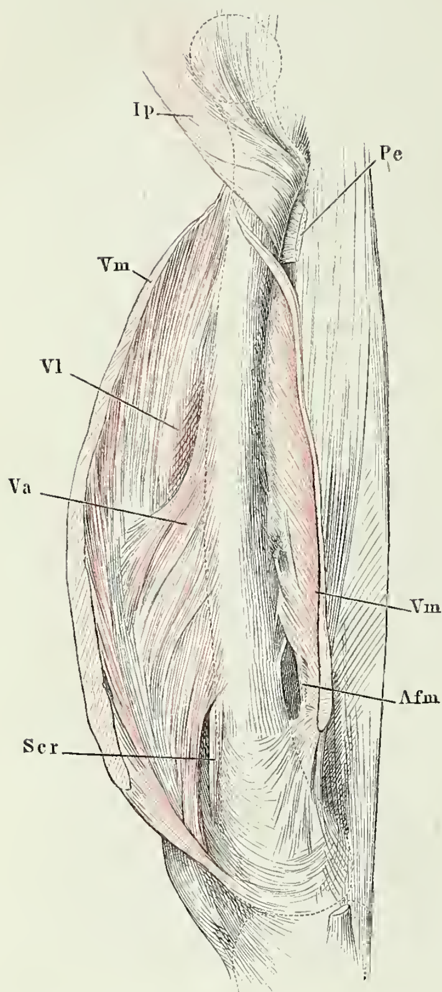
1) *M. vastus externus* aut. *M. extensor cruris vastus* s. *externus* Meck. Aeusserer dicker Schenkelmuskel. Aeusserer Unterschenkelstrecker.

2) *M. vastus internus* aut.

3) *M. cruralis* s. *crureus* s. *femoreus* aut. *Vastus medius* Krause. Tiefer Unterschenkelstrecker.

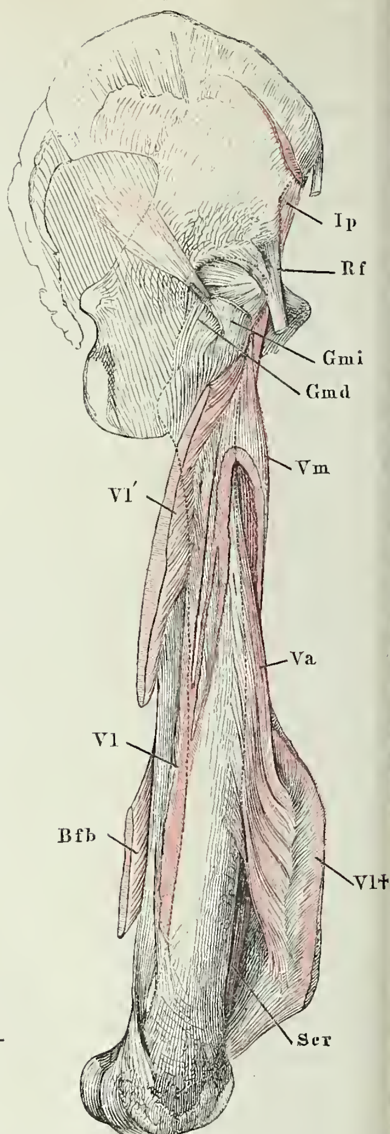
4) Diese Form, die nach meinen Erfahrungen die seltenere ist, liegt den meisten Beschreibungen zu Grunde. Die drei Portionen des M. vastus, als ebenso viele Köpfe aufgeführt, machen für sich den *M. extensor triceps* M. J. Weber, mit dem *M. rectus femoris* zusammengezogen, den *M. extensor quadriceps* Hyrtl aus. Cruveilhier und Nuhn (Chir. anat. Atlas Taf. XXVIII. Fig. 3) nennen den langen sammt dem kurzen Kopfe einen *Extensor triceps*, indem sie den M. cruralis und vastus int. aut. zu Einem Muskel, *Vastus int.*, vereinigen.

Fig. 136.



Mediale Fläche des Oberschenkels; der mediale Theil des M. vastus (*Vm*) ist dicht am Ursprunge abgeschnitten und seitwärts zurückgeschlagen. *Va*, *Vl* Vordere und laterale Portion des M. vastus. *Afm* Sehne des M. add. magnus. *Ip* M. iliopsoas. *Pe* Sehne des M. pectineus. *Scr* M. subcruralis.

Fig. 137.



Laterale Fläche des Oberschenkels. Die laterale Portion des Vastus durch- und theilweise ausgeschnitten, das Insertionsende (*Vl* †) nach vorn, die oberflächliche Portion (*Vl′*) nach hinten umgeschlagen, die tieferen Schichten dicht am Ursprunge abgetrennt. *Bfb* Kurzer Kopf des M. flexor br. an der Verbindung mit dem langen Kopfe abgeschnitten. *Rf* Ursprungssehne des M. rect. fem. *Gmd*, *Gmi* Insertionssehnen des M. glut. med. und minimus. *Scr* M. subcruralis. *Ip* M. iliopsoas.

Die beiden Seitenplatten, obwohl in der Hauptsache symmetrisch, zeigen doch, mit einander verglichen, einige beständige Verschiedenheiten. Immer übertrifft die laterale Platte die mediale an Mächtigkeit; die laterale reicht mit dem Ursprunge weiter hinauf, die mediale weiter hinab; der wesentlichste Unterschied aber besteht darin, dass die mediale Platte einfach, die laterale aus mehreren am Ursprunge gesonderten Lamellen von verschiedener Richtung der Fasern zusammengesetzt ist. Zwischen dem Ursprunge der medialen und der vorderen Portion bleibt daher eine ansehnliche Fläche des Schenkelbeines, der mediale Theil der hinteren Fläche, frei und glatt (Fig. 136); der Zwischenraum zwischen dem vorderen und lateralen Theile des Muskels dagegen ist gering, im oberen Theile des Schenkels meist verwischt, und die Grenze beider am Knochen unkenntlich (Fig. 137).

Der Ursprung der medialen Portion (*Vm*) geht von der Linea obliqua auf die mediale Lippe der Crista femoris über, verlässt aber, um die Vasa articularia auf die Vorderfläche des Schenkels gelangen zu lassen, am untersten Viertel desselben den Knochen und versetzt sich auf den Sehnenbogen, der sich über die Schenkelgefässstämme hinüberschlägt und den unteren Bündeln des M. adductor magnus zum Ansatze dient (Fig. 136 *Afm*). Vom Ursprunge an setzen sich glänzende Sehnenfasern, den Muskelfasern parallel, auf der äusseren Fläche des Muskels bis weit über dessen Mitte fort. Sie stellen zugleich den Knochenansatz des Lig. intermusculare mediale vor und verbinden sich mit der Insertionssehne der Adductoren auf die später zu beschreibende Weise. Der Lauf der Muskelfasern ist nur in den obersten Bündeln vertical, in allen übrigen sehr gleichmässig schräg abwärts; die verticalen und die oberen schrägen Bündel gehen, wenn die mediale Portion sich von der lateralen gesondert erhält, an eine am vorderen Rande der medialen befindliche verticale Sehne, die folgenden setzen sich, je weiter vorn sie von der äusseren Sehne entspringen, um so weiter vorn an die gemeinschaftliche Strecksehne an, die demnach auf der inneren Fläche der Muskelplatte weit nach hinten frei bleibt. Eine Anzahl oberflächlicher Bündel in der Nähe des unteren Randes des Muskels erstreckt sich bis zum medialen Rande der Sehne des M. rectus.

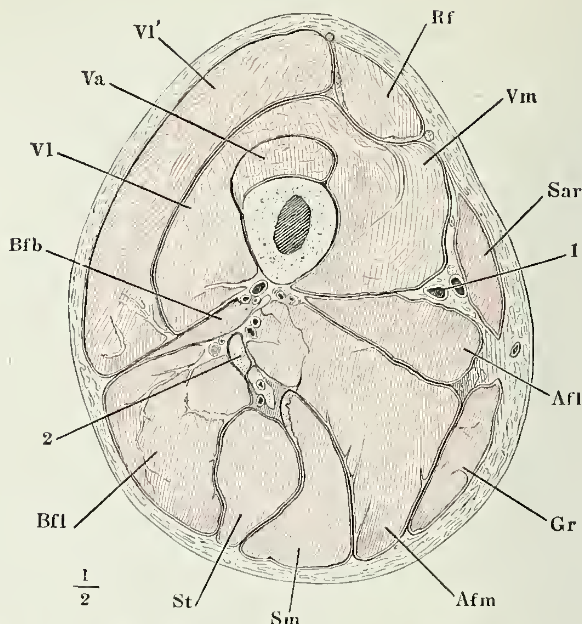
Die laterale Portion des M. vastus (*Vl*) besteht, wie erwähnt, aus Blättern, die mitunter in der ganzen Länge geschieden, drei bis vier an der Zahl, in schräg oder spiralförmig rück-abwärts um das Schenkelbein ziehenden Linien dergestalt entspringen, dass jedes Blatt das nächst innere aufwärts überragt und abwärts von demselben überragt wird. Oft aber erhalten sich die Blätter nicht so regelmässig gesondert, und gewöhnlich sieht man sie mit den unteren Rändern, gegen welche die zwischen ihnen verlaufenden Gefässe sich in ihre Aeste aufgelöst haben, zu zwei und mehr mit einander verschmolzen, so dass Taschen mit auf- und vorwärts gerichteter Mündung entstehen. Am häufigsten bleibt die oberflächlichste Lage (*Vl'* vgl. Fig. 133) [1]) selbständig, die sich auch durch den steiler absteigenden Verlauf ihrer Fasern von den anderen unterscheidet und sich in dieser Beziehung zu

---

[1]) *M. vastus ext.* Theile und Nuhn. Den Rest der lateralen Portion des Vastus zieht Theile zum M. cruralis, Nuhn sammt dem M. cruralis zum Vastus int., der demnach vollkommen dem M. anconeus int. entsprechen würde.

dem Reste des Vastus ähnlich verhält, wie an der oberen Extremität der M. anconeus brevis zum M. anconeus int.

Fig. 138.



Horizontalschnitt des Oberschenkels über der Mitte. *Rf* M. rect. fem. *Vm*, *Va*, *Vl* Vastus medial., ant. und lateralis. *Vl'* Oberflächliche Schichte des letzteren. *Sar* M. sartorius. *Afl*, *Afm* M. adduct. fem. long. und magnus. *Gr* M. gracilis. *Sm* M. semimembranosus. *St* M. semitendinosus. *Bfl*, *Bfb* M. biceps, langer und kurzer Kopf. 1 Schenkelgefässstämme und N. saphenus maj. 2 N. ischiad.

Diese oberflächlichste Lage übertrifft auch die übrigen an Mächtigkeit. Sie ist von verschoben-rhombischer Form; ihr Ursprung, entsprechend der hinteren oberen Ecke und dem hinteren Rande, beginnt, mit einem aufwärts concaven Sehnenbogen, die Insertionssehne des M. gluteus minimus umfassend, an der Spitze des Trochanter major, erstreckt sich rückwärts auf die Aussenfläche dieses Fortsatzes, wo er sich an die Insertion des M. glut. med. anschliesst, und vorwärts über den Ursprung der medialen Portion auf die laterale Hälfte der Linea obliqua fem. und setzt sich dann linear bis zum Ende des oberen Drittels des Schenkels abwärts fort auf der lateralen Lippe der Crista fem., schliesslich auf das Lig. intermusculare lat. übergehend. Die Ursprungssehne reicht mit glänzenden, steil vorwärts absteigenden Fasern auf der äusseren Fläche der Muskelplatte bis über deren Mitte hinab; die Muskelfasern entspringen, sämmtlich parallel, mit gleicher Richtung an der Innenfläche der Sehne und enden an einer starken sehnigen Haut, welche am vorderen (medialen) Rande der Platte saumartig vorspringt und sich von diesem Rande aus bis über die Mitte des Muskels an dessen Innenfläche ausdehnt. Diese Insertionssehne liegt am oberen Theile

des Schenkels flach und locker befestigt auf den tieferen Schichten. Höher oder tiefer verwächst sie mit der die vordere Portion deckenden Sehne; zuweilen erhält sie sich ebenso weit, wie die Sehne des M. rectus, selbständig und trennbar; in diesem Falle liegt sie hinter der Sehne des Rectus, indess der fleischige Rand der Muskelplatte lateralerseits die Rinne begrenzt, in die der M. rectus eingelassen ist. Einige Muskelbündel gehen auch von dieser Seite des Vastus unmittelbar an den Rand der Sehne des Rectus über.

Der Ursprung der tiefsten Lamelle der lateralen Portion des Vastus reicht nicht bis zum Condylus herab, so dass die Vasa articularia lateralia unterhalb derselben den Schenkel umkreisen; sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie, gleich den Bündeln der vorderen Portion, sich an die innere Fläche der gemeinsamen Sehne ansetzt.

Diese Sehne ist häutig und, in ihrer ganzen Ausdehnung betrachtet, dreiseitig, die Spitze nach oben und bis über die Mitte des Schenkels sich hinauf erstreckend, die Basis nach unten, an den Rand der Kniescheibe angewachsen, beiderseits aber diesen Rand überragend und mit den Ligg. patellaria laterale und mediale (Bdl. S. 143) und durch Vermittelung dieser Bänder mit der Fascie verschmolzen. Ein Theil dieser Sehne wird nun durch die mediale und laterale Portion des M. vastus verdeckt, deren Fasern über der Patella von beiden Seiten gegen einander vorrücken und theilweise selbst die Sehne des M. rectus erreichen. Was demnach von der gemeinsamen Sehne nach Entfernung des M. rectus sichtbar bleibt, hat eher eine mit der Spitze abwärts gekehrte dreiseitige oder eine rhombische Form. **Sehne.**

Die Sehne hat dicht über ihrer Insertion eine Mächtigkeit von 10^{mm} und besteht aus mehreren Schichten, welche nur einigermaassen den Muskelschichten entsprechen. Ein äusseres, deutlich fibröses, aber dünnes Blatt löst sich unmittelbar unter der Insertion der Fasern des Vastus an die Hauptsehne von der Oberfläche der letzteren ab und befestigt sich unterhalb der Patella, mit deren Beinhaut es locker verbunden ist, an die Tibia zu beiden Seiten des Lig. patellare inf. Es ist in Structur und Stärke der Fascie, unter welcher es sich ausbreitet, sehr ähnlich und ebenso aus einander durchkreuzenden Fasern gewebt, schräg absteigenden, welche in der Flucht der Muskelfasern des Vastus verlaufen, schräg aufsteigenden, welche neben dem Lig. patellare inf. an der Tibia entstehen, und transversalen, aus den Ligg. patellaria laterale und mediale stammenden. Die ganze übrige Sehnenmasse endet, soweit sie nicht seitlich die Patella überragt, an deren oberem, breiterem, schräg vorwärts abfallendem Rande, in zwei bis drei mächtige Lagen trennbar, welche durch lockeres, auch wohl fetthaltiges Bindegewebe und durch quer verlaufende Bündel, Fortsetzungen der Ligg. patellaria laterale und mediale, auseinander gehalten werden.

Ein Schleimbeutel, *Bursa synovialis subcruralis*, welcher unter der Sehne des Vastus liegt und in der Regel mit der Kapsel des Kniegelenkes communicirt, wurde schon in der Bänderlehre (S. 141) beschrieben. Andere befinden sich nicht beständig zwischen der oberflächlichen Insertionssehne und der Kniescheibe[1]) und zwischen dieser Sehne und der **Schleimbeutel.**

---

[1]) *Bursa mucosa superficialis genu* Loder. *B. m. patellae prof.* Lauth. *B. m. patella-*

Fascie[1]), oder nur an Einer dieser Stellen hinter der Bursa subcutanea patellaris, in welche mittelst Durchbrechung der Fascie oder auch der oberflächlichen Sehne die beiden Schleimbeutel oder der vorderste derselben sich öffnen können.

Isenflamm (Anatom. Unters. S. 83) will einen Schleimbeutel unter der lateralen Ursprungssehne des M. rectus fem. am oberen Rande der Pfanne gesehen haben. Statistische Notizen über die Häufigkeit des Vorkommens der drei präpatellaren Schleimbeutel finden sich bei Gruber, Linhart und Scheiber (Ztschr. für rat. Med. dritte R. XXIII, 174).

III. Dritte Schichte.

M. subcruralis **Scr**[2]).

III. Dritte Schichte. Subcruralis.

Bald unmittelbar an die vordere Portion des M. vastus sich anschliessend, bald durch eine Fettlage von demselben getrennt, entspringen an der Vorderfläche des Schenkelbeines neben einander einige schmale platte Muskelbündel, welche auf die in der Bänderlehre beschriebene Weise in die Kapselmembran des Kniegelenkes ausstrahlen (Fig. 136. 137. Bdl. Fig. 128. 129).

β. Hintere Oberschenkelmuskeln.

1. *M. biceps femoris*[3]).

β. Hintere Oberschenkelmuskeln. 1. Biceps femoris.

Der lange Kopf des M. biceps fem. (Fig. 139 ***Bfl***) entspringt in Verbindung mit dem M. semitendinosus vom Sitzhöcker genau unterhalb der Insertion des Lig. sacro-tuberosum und vor dem Ursprunge der untersten Bündel des äusseren Kopfes des M. obturator int. Der grösste, obere und laterale Theil des gemeinschaftlichen Ursprunges der genannten Muskeln ist sehnig, unmittelbar fleischig kommen einige der untersten (medialen) Bündel vom Knochen; diese setzen sich geradezu in den M. semitendinosus fort. Die Sehne besteht aus zwei Blättern, die mit den lateralen Rändern in einer stumpfen Kante zusammenstossen und von welchen das vordere breiter ist als das hintere. Von der hinteren Fläche des vorderen Blattes und aus der von beiden umschlossenen Rinne kommen die Fasern des M. semitendinosus; die hintere Fläche des hinteren Blattes dient den Fasern des langen Kopfes des Biceps zum Ursprunge; sie sendet an dessen Vorderfläche und medialem Rande einen Fortsatz hinab, von welchem bis zur Mitte des Schenkels Mus-

---

ris prof. Luschka. *B. m. infrapatellaris prof.* s. *subtendinosa* Gruber (*Bulletin de la classe physico-mathémat. de l'acad impér. de St. Petersbourg. XV*, 150).

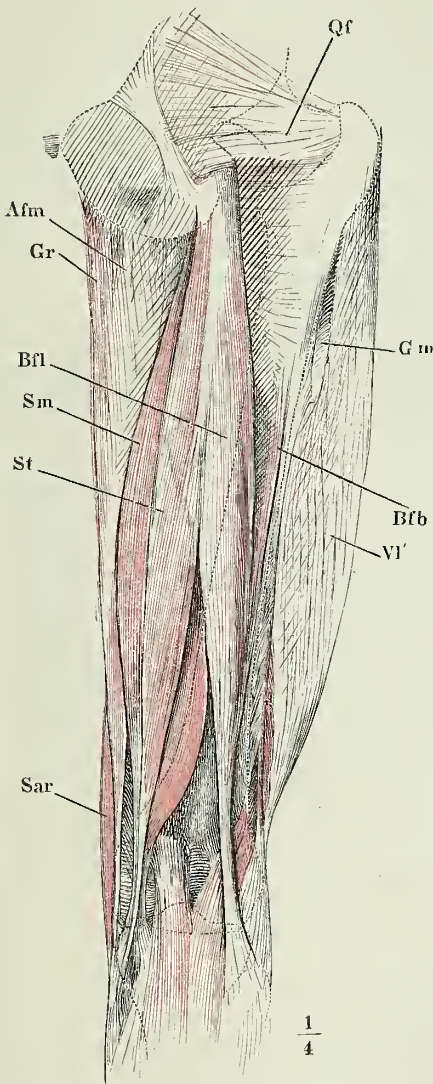
[1]) *B. mucosa praepatellaris media* s. *subaponeurotica* Gruber. *B. subfascialis* Linhart (Würzb. Verh. VIII, 131).

[2]) *M. articularis genu* Sömm. *Mm. subcrurales* Hyrtl. *Mm. subcrur. ext.* und *int.* Günther. Unterer Schenkelmuskel. Kniegelenkkapselspanner.

[3]) *M. biceps cruris. M. flexor cruris fibularis* s. *externus.* Wadenbeinbeuger. Aeusserer oder zweiköpfiger Beuger.

kelfasern abgehen. Alle diese Fasern inseriren sich successiv an eine am lateralen Rande und der hinteren Fläche des Muskels bis zur Mitte des Schenkels heraufragende cylindrische Sehne.

Fig. 139.



Oberschenkel, Rückenfläche. *Qf* M. quadr. fem. *Gm* Sehne des M. gluteus max. *Afm* M. adductor fem. magn. *Gr* M. gracilis. *Vl'* Laterale Portion des M. vastus, oberflächliche Schichte. *Sm* M. semimembran. *St* M. semitendin. *Sar* M. sartor.

Die Vorderfläche dieser Sehne nimmt bis unterhalb des Condylus des Schenkelbeines Fasern des kurzen Kopfes (Fig. 139. 143 ***Bfb***) auf, welche am mittleren Drittel der lateralen Lippe der Crista femoris und zum Theil vom Lig. intermusculare laterale entstehen und in Form einer rhombischen Platte parallel schräg rück- und abwärts verlaufen.

Die Insertionssehne befestigt sich an den mittleren der drei stumpfen Höcker der Fibula (Knl. Fig. 257 *bf*), die Insertion des Lig. accessorium laterale des Kniegelenkes umfassend (Bdl. S. 146). Von den dem oberen Rande zunächst gelegenen Fasern ziehen einige, in die Fascie verwebt, zur Tuberositas patellaris der Tibia; vom unteren Rande der Sehne zweigen sich Fasern ab, welche in die Fascie sich verlieren.

Ein Schleimbeutel, *Bursa bicipitis cruris* Albin[1]) findet sich fast constant (er fehlt nur im 21. oder 22. Falle Gruber) zwischen der Insertionssehne und dem Lig. accessorium laterale.

Var. Der kurze Kopf fehlt (Meckel). Ein überzähliger langer Kopf entspringt vom Sitzbeinhöcker (Sömmerring) oder vom oberen Ende der Crista femoris (Meckel, dessen Arch.

---

1) *Bursa mucosa externa* s. *bicipitalis* s. *fibularis* Gruber (die Knieschleimbeutel. Prag 1857).

V, 117) oder von der Sckenkelfascie in der Gegend des oberen Endes der Crista femoris (eigene Beob.) oder von der inneren Fläche der Insertionssehne des M. gluteus max. (Wood 1867). Einen dritten Kopf des Biceps sah Gruber (Müll. Arch. 1846. S. 430. Taf. XV. Fig. 2) mit dem medialen Kopfe des M. gastrocnemius vom Schenkelbein entspringen und fast transversal hinter den Gefässen und Nerven durch die Kniekehle gehen. In einem auf hiesiger Anatomie beobachteten Falle entsprang ein dritter, sehr dünner Kopf des Biceps, der sich zu dem langen Kopf gesellte, medianwärts von diesem, am Sitzhöcker und mit dem langen Kopf ein stärkerer Muskel, der sich in der Gegend des Ursprungs des kurzen Kopfs in die Fascie verlor.

Physiolog. Bemerk. Der M. biceps hat ausser seinem Antheile an der Beugung des Unterschenkels noch das Vermögen, den letzteren um seine Längsaxe lateralwärts zu rotiren.

2. *M. semitendinosus* St [1]).

2. Semitendinosus. Vom Ursprunge am Sitzhöcker und von der Sehne, die auch den Fasern des langen Kopfes des M. biceps zum Ursprunge dient, verlaufen die Fasern des M. semitendinosus steil medianabwärts und inseriren sich allmälig an eine Sehne, die in der Hälfte des Schenkels am medialen Rande des Muskels sichtbar wird und in der Gegend des medialen Epicondylus frei, plattcylindrisch aus dem Muskel hervorgeht. Der am oberen Ende platte, gegen das untere Ende zugespitzte Muskelbauch ist beständig von einem dünnen Sehnenblatte getheilt, welches schräg abwärts von vorn nach hinten zieht, die vorderen Muskelbündel nicht berührt, auf der hinteren Oberfläche aber etwas über der Mitte ihrer Höhe in Form einer feinen, wellenförmigen oder zackigen, gegen den lateralen Rand absteigenden Inscription erscheint (Fig. 139).

Die Endsehne des M. semitendinosus geht, ruhend auf dem unteren Ende des M. semimembranosus, hinter und unter dem medialen Rande der Tibia vorwärts, um sich in Verbindung mit der Sehne des M. gracilis und zwar unmittelbar unterhalb derselben, abgeplattet und etwas ausgebreitet an das obere Ende der vorderen Kante der Tibia zu inseriren (Fig. 140). Ein ansehnliches Bündel wendet sich vom unteren Rande der Sehne dicht vor ihrer Insertion abwärts zur Unterschenkelfascie (Fig. 134).

Ein Schleimbeutel [2]) liegt zwischen den Enden der Sehnen der Mm. semitendinosus und gracilis und den an die Tibia sich befestigenden accessorischen Bändern des Kniegelenkes; zuweilen erstreckt er sich aufwärts bis unter die Insertion des M. sartorius.

3. *M. semimembranosus* Sm [3]).

3. Semimembranosus. Die Sehne des M. semimembranosus entspringt breit, mit convergirenden Fasern vom vorderen Rande des Sitzhöckers hinter dem M. quadr. fem. und ungefähr in derselben Ausdehnung wie dieser (Fig. 143). Sie ist von hinten her durch die Sehne, die dem langen Kopfe des Biceps und dem M. semitendinosus zum Ursprunge dient, bedeckt; den Raum zwischen beiden Sehnen erfüllt straffes Bindegewebe, welches sie aneinanderheftet und einen Schleimbeutel von veränderlicher Ausdehnung einschliesst.

---

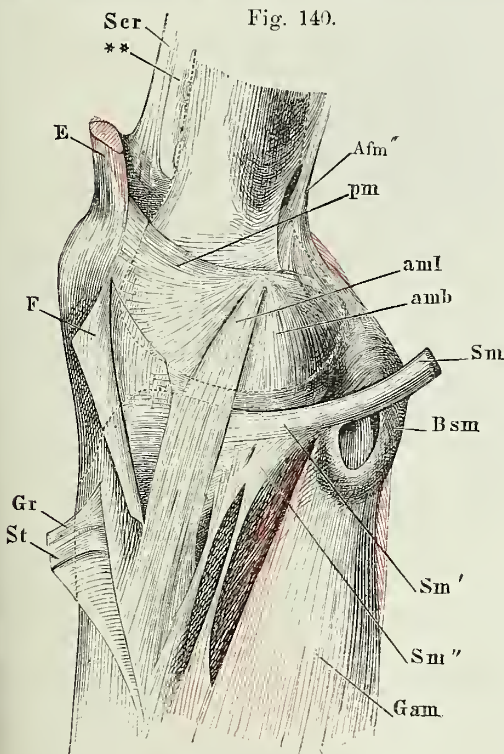
1) *M. seminervosus.* Halbsehniger oder halbflechsiger Muskel. *Demi-tendineux.*

2) *Bursa genualis ant.* Monro.

3) Halbhäutiger Muskel. *Demi-membraneux.*

Die Ursprungssehne des M. semimembranosus ist membranförmig platt, am lateralen Rande abgerundet, am medialen scharf und mit diesem Rande rinnenförmig um den Rand des M. semitendinosus vorwärts umgebogen. Sie verbirgt sich zwischen den von ihr ausgehenden Muskelfasern früher am medialen Rande und der vorderen Fläche, als am lateralen Rande und der hinteren Fläche, auf welcher die Sehne erst unterhalb der Mitte des Schenkels in einer Spitze endet. Von dieser Spitze und von dem auf der vorderen Fläche des Muskels sichtbaren Rande der Sehne gehen die Muskelfasern vertical abwärts; von den Seitenrändern der hinteren Sehne oberhalb der Spitze gehen sie divergirend schräg abwärts um den Rand des Muskels herum an den Rand der Insertionssehne, die zuerst auf der Vorderfläche des Muskels sichtbar und erst in der Nähe der Insertion ganz frei wird.

Fig. 140.



Mediale Wand des Kniegelenkes von aussen. Die Fascie *F* mit der Sehne des M. sartorius durchschnitten und nach vorn zurückgeschlagen, ebenso die Sehnen des M. gracilis (*Gr*) und semitendinosus (*St*). *pm* Lig. patellare mediale. *a m l*, *a m b* Lig. access. mediale long. und breve. *Bsm* Bursa synov. semimembranosa, an der medialen Wand geöffnet. *Gam* M. gastrocnemius medial. *Am″* Insertion des M. adduct. magn. am medialen Epicondylus. *E* Sehne des M. extensor cr. *Scr* M. subcruralis. ** Fettpolster.

Der Muskelbauch ist spindelförmig, am medialen Rande scharf, am lateralen wulstig (Fig. 139). Er füllt die Vertiefung zwischen dem kurzen Kopfe des M. biceps fem. und dem M. add. magn. aus und bedeckt von hinten her die Gefässstämme, nachdem sie den Adductor magn. durchbohrt haben.

Die starke Sehne theilt sich auf der hinteren Kapselwand hinter dem medialen Condylus in drei Zipfel, welche schon in der Bänderlehre (S. 145) beschrieben wurden. Ein unter fast rechtem Winkel transversal in die hintere Kapselwand eintretender Zipfel ist das Lig. popliteum obliquum (Bdl. Fig. 127 *po*); in entgegengesetzter Richtung wendet sich ein zweiter Zipfel längs dem Margo infraglenoidalis der Tibia, gedeckt vom Lig. accessorium mediale, nach vorn und endet über der Tuberositas patellaris (Fig. 140 *Sm′*); der dritte Zipfel besteht aus platten Fasern, welche in der Richtung des Stammes

abwärts zur Tibia gehen (*Sm''*). Auch an der Bildung der Fascie des M. popliteus nimmt die Sehne Theil.

Wegen des meistens mit dem Gelenke communicirenden Schleimbeutels unter der Sehne des M. semimembranosus, *Bursa synov. semimembranosa*, verweise ich ebenfalls auf die Bänderlehre a. a. O.

Var. Der Muskel kann fehlen (Loschge, Erlanger Abh. I, 25; de Souza, gaz. méd. 1855. Nro. 12). In Loschge's Fall fand sich am Einen Beine statt des M. semimembranosus eine dünne, vom Sitzhöcker zur Kapsel in der Nähe des lateralen Epicondylus des Schenkels gespannte Sehne, welche in der Mitte einen kleinen Muskelbauch hatte. Verdoppelt fanden den M. semimembranosus Führer (Handb. der chirurg. Anat. S. 984) und Calori (p. 142).

Physiolog. Bemerk.

In Bezug auf die Rotation des Unterschenkels sind der M. semitendinosus und semimembranosus, nebst dem Sartorius und Gracilis, Antagonisten des M. biceps.

γ. Mediale Oberschenkelmuskeln.

I. Erste Schichte.

1. *M. pectineus* **Pe**[1]).

γ. Mediale Oberschenkelmuskeln. I. Erste Schichte. 1. Pectin.

Besteht aus zwei Schichten, die aber nur am lateralen Rande und auch hier nicht immer deutlich geschieden sind und gegen den medialen Rand zusammenfliessen. Die oberflächliche Schichte (Fig. 141 *Pe*) entspringt mit platten und zarten Bündeln an der Crista iliopectinea zwischen der gleichnamigen Eminentia und dem Tuberc. pubis und nimmt Fasern von der inneren Fläche der in der gleichen Ausdehnung entspringenden Fascie des Muskels auf; der Ursprung der tieferen Schichte (*Pe'*) beginnt weiter medianwärts über der Crista obturatoria und verstärkt sich ebenfalls durch Fasern, welche von der medialen Fläche des an der Eminentia iliopectinea haftenden Theiles der Fascie entspringen. Die oberflächliche Schichte tritt in lateralwärts concavem Bogen aus dem Becken und geht etwas steiler als die tiefe ab- und zugleich rückwärts. Mit einander spitzwinklig kreuzenden Fasern setzen sich beide durch Vermittelung einer platten Sehne an die mediale Lippe der Crista femoris, von ihrem Ursprunge an bis zu ihrem Zusammentritte mit der lateralen Lippe (Fig. 133).

Die Flächen des platten Muskels, beim Austritt aus dem Becken frontal, stellen sich in der Nähe der Insertion sagittal, die vordere Fläche lateralwärts.

Var. Ein Theil der Fasern des M. pectineus vereinigt sich über der A. prof. femoris mit dem M. adductor long. (M'Whinnie. Wood 1867).

2. *M. adductor fem. longus* **Afl**[2]).

2. Adductor long.

Entspringt mit einer schmalen, aber starken Sehne (Fig. 141), welche eine Strecke weit die Vorderfläche des Muskels bedeckt, zwischen dem Tu-

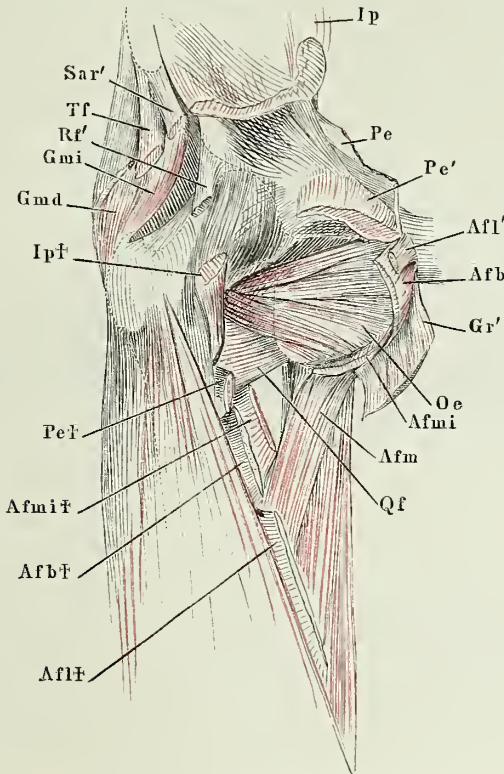
---

[1]) *M. pectinalis. M. lividus.* Schambeinmuskel. *Premier adducteur superficiel* Cruv.

[2]) *Second adducteur superficiel* Cruv. Wird als erster oder langer Kopf eines *Adduc-*

berculum pubis und der Schambeinsynchondrose, dicht neben dem M. pect., entfernt sich im Absteigen von demselben und breitet sich zugleich auf Kosten seiner Mächtigkeit aus, um sich mit einer platten Sehne an die mediale Lippe der Crista femoris, etwa längs des mittleren Drittels derselben,

Fig. 141.



Adductoren des Oberschenkels, von vorn. *Ip* Medialer Kopf des M. iliopsoas, abgeschnitten. *Ip* † Insertion desselben. *Sar*, *Tf*, *Rf* Ursprünge der Mm. sartorius, tensor fasciae und Rect. fem. *Qf* M. quadr. fem. *Gmd*, *Gmi* M. gluteus med. und min. *Oe* M. obturator ext. Die sämmtlichen Adductoren, mit Ausnahme des M. adductor magnus, sind bis auf Ursprung und Insertion abgeschnitten, die Insertionen mit einem † bezeichnet.

anzuheften. Die Sehne verschmilzt in der Nähe der Insertion unzertrennlich mit der Sehne des Vastus, welche hier zugleich Lig. intermusculare ist, und schickt von ihrem unteren Rande in der Regel einen Fortsatz ab, der sich auf der Vorderfläche der Sehne des M. adductor magnus verliert (Fig. 133).

Var. Wird von einem durchtretenden Gefässzweige in eine obere und untere Portion getrennt.

---

tor triceps angeführt, in Verbindung mit den Mm. adductor brevis (*caput br.* s. *secund.*) und magnus (*c. magn.* s. *tertium*), eine Auffassungsweise, welche schon Theile mit triftigen Gründen zurückgewiesen hat.

3. *M. gracilis* **Gr** [1]).

3. Gracilis. Die dünne, platte Ursprungssehne haftet an der äusseren Fläche des ganzen freien unteren Randes des Schambeines (Fig. 142). Der Muskelbauch, platt, mit sagittal gestellten Flächen, verjüngt sich in der Mitte des Schenkels, indem von da an bis zur Gegend des Knies die parallelen, verticalen Fasern successiv an der Insertionssehne enden, die sich am hinteren Rande des Muskels hinaufzieht. Vom Knie aus geht die plattcylindrische Sehne erst am hinteren Rande des M. sartorius und dann in convexem Bogen am oberen Rande der Sehne des M. semitendinosus zur unteren Spitze der Tuberositas patellaris der Tibia, indem sie schliesslich mit der letztgenannten Sehne verwächst, mit ihr auf dem oben beschriebenen Schleimbeutel ruht und ebenso, wie alle übrigen an der medialen Fläche des oberen Endes der Tibia befestigten Sehnen, Fasern abwärts in die Fascie sendet (Fig. 134).

Physiolog. Bemerk. Anzieher des Schenkels ist der M. gracilis nur bei steifem und gestrecktem Knie, dann aber, im Vergleich zu den eigentlich sogenannten Adductoren, um so kräftiger, da er an dem längsten Hebelarme wirkt. Bei gebeugtem Knie, wenn der Unterschenkel um seine Längsaxe rotirbar ist, wird der M. gracilis Gehülfe des Sartorius.

II. Zweite Schichte.

M. adductor fem. brevis **Afb** [2]).

II. Zweite Schichte. Adduct. br. Die gegen das Schenkelbein an Höhe zunehmende Lücke, welche zwischen dem M. pectin. und add. long. übrig bleibt (Fig. 133), schliesst der M. adduct. br. von hinten her so vollständig, dass er sie mit seinem oberen und unteren Rande überragt. Sein Ursprung liegt kurzsehnig, hinter (lateralwärts neben) dem Ursprunge des M. adductor longus und der medialen Ecke des M. pectineus, reicht auch wohl bis zum M. gracilis hinab und ist mit dessen Sehne verwachsen; seine Insertion, eine platte Sehne von variabler Höhe, kann aufwärts bis an den Trochanter minor reichen und erstreckt sich abwärts mehr oder minder weit hinter der Insertion des M. adduct. long. herab (Fig. 142).

Var. Dem M. adductor long. ähnlich zuweilen in zwei Abtheilungen geschieden. Ein Bündel vom M. adductor br. verbindet sich mit der Sehne des M. obturator ext. (Wood 1868).

III. Dritte Schichte.

1. *M. adductor fem. minimus* Günther **Afmi** [3]).

III. Dritte Schichte. 1 Adduct. minimus. Entspringt vom Schambeine und dem vordersten Theile des Sitzbeins zwischen dem Ursprunge des M. obturator ext. und des Gracilis, auf- und

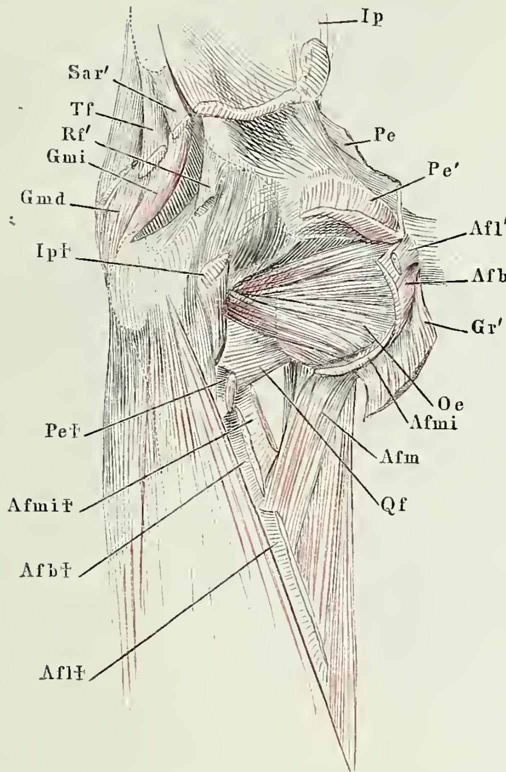
[1]) *M. rectus internus.* Schlanker Schenkelmuskel. *Droit interne.*

[2]) *Petit adducteur profond* Cruv.

[3]) Chirurg. Muskellehre S. 159. Aeussere oder obere Portion des *M. adductor magn.* Theile. Die übrigen Autoren rechnen diesen Muskel mit zum M. adductor magnus.

vorwärts über den Ursprung des M. abductor br., ab- und rückwärts über den Ursprung des M. abd. magn. hinausreichend, mit einer breiten und dünnen Sehne (Fig. 142). Die Muskelfasern, in welche die Sehne alsbald übergeht, treten, die vordersten fast transversal, die rückwärts folgenden allmälig mehr absteigend, an das Schenkelbein und befestigen sich in einer

Fig. 142.



Adductoren des Oberschenkels, von vorn. *Ip* Medialer Kopf des M. iliopsoas, abgeschnitten. *Ip* † Insertion desselben. *Sar*, *Tf*, *Rf* Ursprünge des M. sartorius, tensor fasciae und rect. fem. *Qf* M. quadr. fem. *Gmd*, *Gmi* M. gluteus med. und min. *Oe* M. obturator ext. Die sämmtlichen Adductoren, mit Ausnahme des M. adductor magnus, sind bis auf Ursprung und Insertion abgeschnitten, die Insertionen mit einem † bezeichnet.

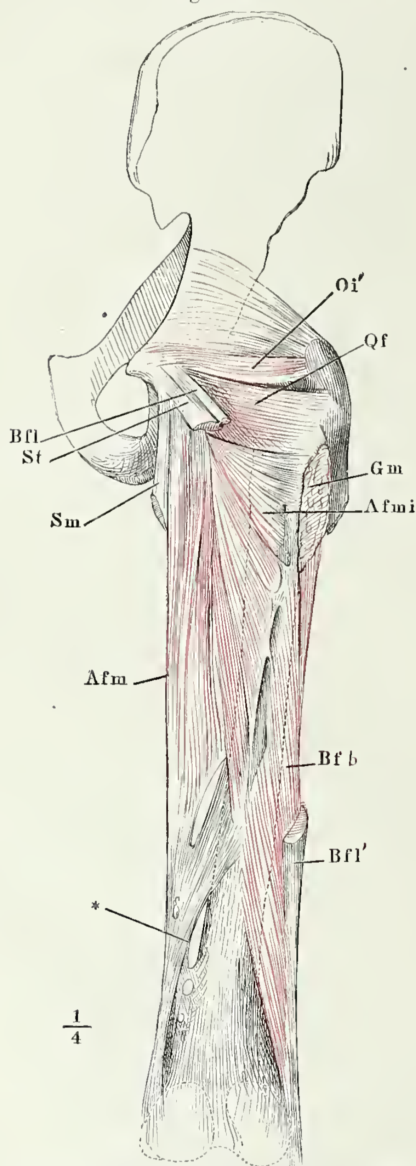
von der Mitte der Linea intertrochanterica fast vertical zur Crista femoris absteigenden Linie, welche mitunter am macerirten Knochen noch kenntlich ist, und eine kurze Strecke weit an der Crista fem. selbst (Fig. 143 a. f. S.). Der obere Rand des M. add. minimus lehnt sich in seiner ganzen Länge an den M. quadrat. femoris; den unteren, schräg lateralwärts absteigenden Rand überragt von hinten her um Weniges der obere Rand des M. adductor magnus, dessen Insertion am Schenkelbeine also um so weiter unten beginnt, je weiter abwärts der M. adductor minimus sich ausdehnt.

2. *M. adduct. fem. magn.* **Afm** [1]).

2. Adduct. magnus.

Der M. add. magn. ist am Ursprunge vom medialen Rande aus in zwei Schichten trennbar, die gegen den lateralen Rand verschmelzen und an einer Sehne zusammenstossen, die an diesem Rande und an der hinteren Fläche des Muskels sich eine Strecke weit sichtbar erhält (Fig. 142. 143). Der Ursprung nimmt den unteren Rand des Beckens, den vorderen (medialen), schmalen und zugespitzten Theil des Sitzhöckers ein; lateralrückwärts erstreckt er sich zwischen die Ursprungssehnen der beiden Schichten der Beugemuskeln, medianvorwärts bis zu der Rauhigkeit, welche in Erwachsenen an die Stelle der Synchondrose des Sitz- und Schambeines tritt. Gegen die Insertion ordnen sich die beiden Schichten so, dass die vordere Schichte oberhalb der hinteren sich ansetzt. Die Bündel der vorderen Schichte gehen, je weiter vorn sie entspringen, um so tiefer unten an das Schenkelbein; die Bündel der hinteren Schichte kommen unter den untersten Bündeln der vorderen, steiler absteigend, zum Vorschein und sind vorzugsweise bestimmt, sich an den grossen

Fig. 143.



Dritte Schichte der Adductoren, von hinten.

1) Unser *M. adductor magnus* ist identisch dem unteren, grösseren Theile des *Adductor magnus* aut. (*grand adducteur profond* Cruv.), der mittleren und unteren Portion des *Adductor magn.* Theile.

Sehnenbogen zu heften, der das Thor für die Cruralgefässstämme darstellt (Fig. 143*).

Ich habe schon erwähnt, dass längs der Crista femoris eine grössere oder geringere Anzahl solcher Sehnenbogen, entsprechend den perforirenden Aesten der Vasa profunda fem., sich findet. Der grösste und beständigste schlägt sich von der Stelle, wo die beiden Lippen der Crista femoris abwärts auseinander weichen, zum medialen Epicondylus hinüber; er ist am oberen Theile scharfrandig, erhält aber gegen die untere Insertion den Charakter einer cylindrischen Sehne und nimmt an dieser Stelle nicht nur die zahlreichsten Muskelbündel des Adductor magnus auf, sondern dient auch, wie am betreffenden Orte angegeben ist, Fasern der medialen Portion des M. vastus zum Ursprunge (Fig. 136).

So weit sich die Sehne der vereinigten Adductoren an die Crista femoris ansetzt, ist sie mit der Ursprungssehne des Vastus verschmolzen. Diese Verschmelzung drückt sich in dem Verlaufe der Fasern der einfachen Sehnenplatte aus, welche in der schräg lateralwärts absteigenden Richtung der Adductoren und in der schräg medianwärts absteigenden Richtung der Fasern des Vastus einander kreuzen und im eigentlichen Sinne durchflechten. Mit dem unteren freien Pfeiler des Sehnenbogens dagegen verschmilzt ein starkes fibröses Blatt, welches sich über die Cruralgefässstämme hinweg an den Vastus anlegt, die äussere Wand einer Gefässscheide, die mit der Fascie des Schenkels näher beschrieben werden wird.

Var. Ich sah ein langes, plattes und schmales Bündel selbständig vom Sitzhöcker entspringen und sich erst am unteren Pfeiler des Sehnenbogens mit der Masse des Adductor magnus verbinden. In einem anderen Falle entsprang ein ähnliches Bündel von einer feinen, hinter der Insertion des M. adductor minimus herablaufenden Sehne und setzte sich, hinter den Cruralgefässstämmen vorüberziehend und convergirend mit den untersten Fasern des Adductor magnus, an den unteren Pfeiler des Sehnenbogens. Von der Sehne des M. semimembranosus entsprang dicht über dem Ursprung seines eigenen Muskelfleisches ein platter Muskel von 3 Cm. Breite und verlief lateral-abwärts zur gemeinschaftlichen Sehne der Adductoren (Stud. med. v. Harling). Ein 2 Cm. breiter Muskel verlief von der Mitte des kurzen Kopfes des M. biceps fem. über den Anfang des mittleren Drittels der Vasa poplitea zum unteren Pfeiler des Sehnenbogens des M. adductor magnus (Hallett).

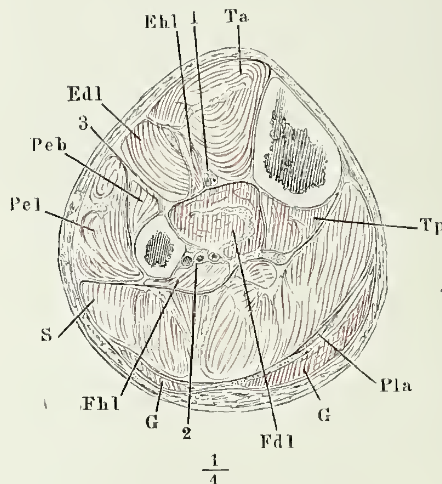
c. Muskeln des Unterschenkels.

Die Muskulatur des Unterschenkels wie des Fusses gleicht im Wesentlichen der Muskulatur des Unterarmes und der Hand. Der Unterschenkel hat dieselbe umgekehrt kegelförmige Gestalt, wie der Unterarm, als Ausdruck des gleichen Verhältnisses der Muskelbäuche zu ihren Sehnen. Am Unterschenkel liegen, wie am Unterarme, die Muskeln in drei Gruppen, an der vorderen und hinteren Seite und am lateralen oder fibularen Rande; nur wird am Beine die vordere Fläche von den Streckmuskeln, die hintere Fläche von den Beugemuskeln eingenommen. Eine andere Verschiedenheit zwischen den Muskeln des Armes und Beines besteht darin, dass am Beine c. Muskeln des Unterschenkels.

die Zahl der zweigelenkigen Muskeln vermindert, dass der Ursprung im Allgemeinen der Insertion um ein Gelenk näher gerückt ist. Kein Muskel der vorderen und Fibular-Seite entspringt oberhalb des Kniegelenkes; die tiefen Fingerstrecker, die freilich am Fusse vollzähliger sind als an der Hand, haben sich gleichsam vom Unterschenkel auf den Fussrücken zurückgezogen; der dem M. flexor digitorum sublimis analoge Muskel des Fusses liegt ganz in der Fusssohle. Die Folge ist, dass die Muskulatur des Fusses im Vergleich zur Hand complicirter, die Muskulatur des Unterschenkels dagegen im Vergleich zum Unterarme einfacher wird. Zudem fehlen am Unterschenkel noch die Pronatoren und Supinatoren, da die geringfügigen Verschiebungen seiner beiden Knochen gegen einander nur mittelbar, durch die Bewegungen des Fusses im Knöchelgelenke, zu Stande gebracht werden.

Die Grenze zwischen den vorderen und hinteren Muskeln ist medialerseits deutlich genug, da sich zwischen beide die ganze mediale Fläche der Tibia einschiebt, an deren vorderer und hinterer Kante die Fascie mit der Beinhaut unzertrennlich verwächst. Um so genauer schliessen sich lateralerseits die vorderen Muskeln an die fibularen und diese wieder an die hinteren Muskeln an. Zwischen den vorderen und fibularen Muskeln bleibt nur in einer kurzen Strecke vom Knöchel aufwärts ein schmales Feld der Fibula frei. Weiter hinauf dienen beiden die beiden Flächen eines fibrösen Blattes zum Ursprunge, das sich in der Verlängerung der vorderen Kante der Fibula an die Fascie begiebt, eine Art Lig. intermusculare, das ich mit

Fig. 144.



Horizontalschnitt des Unterschenkels oberhalb der Mitte. *Ta*, *Tp* M. tibial. ant. und post. *Ehl* M. ext. hall. long. *Edl* M. ext. dig. long. *Peb*, *Pel* M. peron. br. und long. *S* M. soleus. *G* M. gastrocnemius. *Pla* M. plantaris. *Fhl*, *Fdl* M. flexor hallucis und digit. long. 1 Vasa tibialia ant. 2 Vasa tib. post.

dem Namen *Lig. intermusculare fibulare* bezeichnen werde (Fig. 144, 3). Es steht dicht unter dem Köpfchen der Fibula in der Höhe etwa eines Zolls vom Knochen ab und umschliesst demnach mit dem Knochen eine verticale Längsspalte, durch die der N. peroneus profundus auf die Vorderfläche des Unterschenkels und zwar auf das Lig. interosseum gelangt (Fig. 146). Vor dem Köpfchen der Fibula dehnen die Fibularmuskeln sich mit ihrem Ursprunge bis auf die laterale Fläche der Tibia aus. Mit den tiefen Beugemuskeln stossen die fibularen auf der hinteren Kante der Fibula unmittelbar zusammen, wie an einem Scheitel, von welchem aus die Fasern der Einen lateral-abwärts, die der anderen median-abwärts gehen, um je in einer Rinne, jene hinter dem lateralen, diese hinter dem medialen Knöchel an die Fusssohle zu gelangen.

Die Aufgabe der Muskeln der vorderen und hinteren Fläche ist zunächst Rotation des Fusses oder Unterschenkels und der Mittelfussknochen und Zehen um die transversale Axe, wodurch entweder die Zehen gegen den Fuss, der Fuss gegen den Unterschenkel, oder umgekehrt, der Unterschenkel gegen den Fuss und der Fuss gegen die Zehen bewegt werden. Es versteht sich, dass den Muskeln der Vorderfläche die Streckung oder Dorsalflexion des Fusses im Ganzen und der Zehen, den hinteren Muskeln die Beugung oder Plantarflexion derselben Theile zufällt. Die Muskeln aber, welche sich an Knochen der Fusswurzel und des Mittelfusses ansetzen und demnach zur Bewegung des Fusses als Ganzen dienen, befinden sich, wie an der oberen Extremität, jedesmal am Seitenrande der Gruppe und sind darauf berechnet, sich je an dem gleichnamigen Fussrande von der Streck- und Beugeseite her zu gemeinsamer Wirkung zu verbinden. In diese Kategorie gehören auch die fibularen, wie am Arme die radialen Muskeln. Während aber die radialen Muskeln sich schliesslich als Strecker verhalten, um sich bei den Seitenbewegungen der Hand dem M. radialis intern., bei Rotationsbewegungen um die transversale Axe einem Streckmuskel, dem M. ulnaris ext., zu associiren, reihen sich die fibularen Muskeln bezüglich ihrer Insertion den Beugern an, associiren sich bei den Seitenbewegungen des Fusses einem Muskel der Rückseite (M. peroneus tertius) und bei den Rotationsbewegungen um die transversale Axe einem Beugemuskel (M. tibialis post.). Was nun diese Seitenbewegungen betrifft, so sind es Rotationen um eine sagittale Axe, die aber an der oberen Extremität durch das Handgelenk geht und die Längsaxe der Hand rechtwinklig schneidet, an der unteren Extremität mit der Längsaxe des Fusses zusammenfällt. Die Bewegungen, welche die Muskeln des ulnaren und radialen Randes der Hand mittheilen, sind die sogenannte Ulnar- und Radialflexion; die Seitenbewegungen des Fusses dagegen sind solche, wodurch sein lateraler oder medialer Rand erhoben wird, Bewegungen, welche den Pronations- und Supinationsbewegungen der Hand entsprechen, wie leicht ersichtlich wird, wenn man diese letzteren mit der überstreckten und rechtwinklig gegen den Vorderarm gestellten Hand vornimmt. Der Unterschied beruht zum Theil in der Einrichtung der Gelenke, die dem Fuss eine nur sehr beschränkte Bewegung um die verticale Axe, mit der Spitze median- und lateralwärts gestatten, zum Theil in der Insertionsweise einzelner Sehnen, welche von ihrem Rande aus quer oder

schräg durch die Fusssohle zum entgegengesetzten Rande verlaufen und daher die Tendenz haben müssen, die Sohle der Seite zuzuwenden, an welcher sie in dieselbe eintreten. Eine Nebenwirkung der betreffenden Muskeln besteht darin, dass sie, wenn sie von beiden Seiten gleichzeitig anziehen, die Wölbung des Fusses im Frontaldurchschnitt vermehren. Das Wenige an Tibial- und Fibularflexion, was dem Fusse auszuführen verstattet ist, kann nur dadurch zu Stande kommen, dass sich mit den beiden Muskeln des Einen Randes, die die Fussspitze nach sich ziehen, der den Streckmuskeln associirte Muskel des anderen Randes verbündet, um diesen Rand festzuhalten, also mit dem M. tibialis anticus und posticus der M. peroneus tertius oder mit den Mm. peronei der M. tibialis ant.

Die Beziehungen der Fascie sind zu den Muskeln des Unterschenkels dieselben, wie zu denen des Unterarmes. Sie schickt Fortsätze nach innen und bildet Fächer, von deren Wänden die Muskelbündel allseitig, wie vom Knochen ihren Ursprung nehmen. Ueber der Rückenfläche des Knöchelgelenkes verstärkt sie sich durch quere und schräge Fasern, die die Sehnen in Berührung mit ihrer Unterlage erhalten und als besondere Bänder, Lig. *transversum* und *cruciatum*, dargestellt zu werden pflegen. Von der inneren Fläche dieser Bänder begeben sich sagittale Scheidewände in die Tiefe und sichern die Lage der Strecksehnen, indem sie den Raum, in welchen die Sehnen eingeschlossen liegen, in eine Anzahl gesonderter Röhren scheiden.

α. Muskeln der Vorderseite.

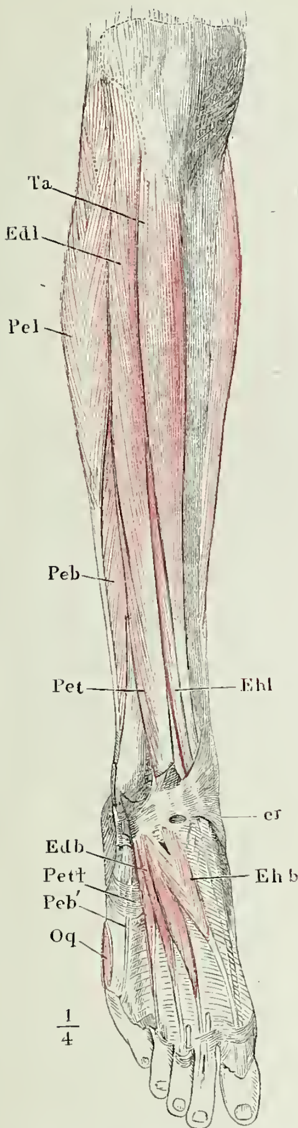
α. M. d. Vorders.

Am oberen Ende der Tibia entspringen neben einander zwei Muskeln, *M. tibialis anticus* und *M. extensor digitorum pedis longus*, von welchen der Eine an den Tibialrand des Fusses, der andere mit vier Sehnen zu den vier dreigliedrigen Zehen geht. Zwischen ihnen drängt sich, unter der Mitte des Unterschenkels, der *M. extensor hallucis longus* hervor, und noch etwas tiefer gesellt sich, am lateralen Rande des M. extensor dig. l., der *M. peroneus tertius* hinzu.

Es ist ein gemeinsamer Charakter aller dieser Muskeln, dass ihre Insertionssehne platt cylindrisch mit frontalen Flächen schon hoch oben aus einem spindelförmigen Bauche hervortritt und im weiteren Verlaufe Muskelfasern nur noch an der hinteren Fläche empfängt. Die Sehnen liegen in der unteren Hälfte des Unterschenkels fast unmittelbar neben einander an der Oberfläche, und die Muskelbündel treten, steil vor- und etwas medianwärts absteigend, zu denselben heran aus der Rinne, deren Seitenwände die vordere Fläche der Tibia und die Fibularmuskeln, deren Boden das Ligam. interosseum bildet. Wie sich diese Rinne abwärts verflacht, legen sich die Muskeln mit dem vorderen Rande, an welchem die Sehnen verlaufen, medianwärts um auf das vorwärts schauende untere Ende der Streckfläche der Tibia. Je weiter lateralwärts die Muskeln liegen, um so weiter

abwärts reichen ihre Ursprünge und die Insertionen ihrer Muskelbündel an die Sehnen.

Fig. 145.



Unterschenkel und Fuss in Plantarflexion, von vorn. M. ext. dig. long. (*Edl*) mit dem M. peron. tertius (*Pet*) über dem Lig. cruciat (*cr*) durchschnitten. *Ehl*, *Ehb* M. extens. hall. long. und br. *Edb* M. extens. dig. br. *Pet†* Insertionssehne des M. peron. tertius. *Pel*, *Peb* M. peron. longus. und brevis. *Peb'* Sehne des letzteren zur fünften Zehe. *Oq* M. opponens dig. quinti.

Die Nerven stammen sämmtlich vom N. peroneus profundus, der im oberen Viertel des Unterschenkels die Aeste für die einzelnen Muskeln abgiebt, einzelne, sehr feine Zweige aber auch noch tiefer zu dem M. extensor hall. longus sendet, an dessen medialer Seite er herabläuft.

1. *M. tibialis anticus* **Ta** [1]).

Der Bauch des M. tibialis ant. entspringt an der lateralwärts gewandten Streckfläche der Tibia auf einem Feld von birnförmiger Begrenzung, mit lang ausgezogener abwärts gerichteter Spitze. Dies Feld reicht oben an den Margo infraglenoidalis, vorn an die bogenförmige Linie, mit der der Margo infraglenoidalis sich in die vordere Kante der Tibia fortsetzt, hinten bis in die Nähe des oberen Tibiofibulargelenkes und auf das Lig. interosseum. Die Fascie, die von dem oberen Ende der Tibia und vom oberen Theil ihrer vorderen Kante ausgeht, dient ebenfalls Fasern des M. tibialis ant. zum Ursprunge. Allmälig weichen die Ursprünge, welche aus platten, im verticalen Durchmesser comprimirten Bündeln bestehen, auf dem Ligam. interosseum, wie auf der Vorderfläche der Tibia gegen die Crista interossea der letzteren zurück, und von der Mitte des Unterschenkels an bilden sie nur noch eine einfache Reihe platter, aber im transversalen Durchmesser comprimirter Bündel, von welchen die letzten an der oberen Grenze des unteren Viertels des Unterschenkels entspringen. Die Sehne wird unterhalb der Mitte des Unterschenkels an der Vorderfläche frei (Fig. 145), nimmt aber an der hinteren Fläche Muskelfasern bis zum Knöchelgelenk auf (Fig. 146). Sie geht durch das zumeist medianwärts gelegene Fach unter dem Lig. cruciat. und weiter schräg abwärts an die mediale Fläche des Gelenkes

1. Tib. ant.

[1]) *M. tibiaeus anticus* s. *anterior* *M. hippicus.* *M. catenae.* Vorderer Schienenmuskel. *Jambier.*

zwischen dem ersten Keilbein und dem ersten Mittelfussknochen, dessen Kapsel sie verstärkt, und endet mit zwei Zipfeln, von welchen der hintere der mächtigere und breitere ist, dicht an dem Gelenke und dicht über der Plantarfläche an einer Facette des ersten Keilbeins und einem Höckerchen des ersten Mittelfussknochens (Fig. 149).

Ein langer cylindrischer Schleimbeutel [1]) liegt auf der Vorderfläche der Sehne des M. tibialis ant., vom unteren Rande des Lig. transversum an, mit der Innenfläche des Lig. cruciatum fest verwachsen, bis zum unteren Rande des letzteren. Bouchard [2]) sah ihn mit der Kapsel des ersten Tarso-Metatarsalgelenkes communiciren. Ein kleinerer eiförmiger Schleimbeutel liegt oberhalb der Endigung der Sehne zwischen ihr und der medialen Fläche des ersten Keilbeins.

Var. Von der Sehne des M. tibialis ant. zweigt sich eine feine Sehne ab, die sich am medialen Rande des Köpfchens des ersten Mittelfussknochens inserirt (Eigene Beob.). Sehnenbündel zur Fascie des Fussrückens (*Tensor fasciae dors. ped.*) und zur Grundphalange der grossen Zehe beschreibt Wood (1864. 1865. 1867).

2. *M. extensor hallucis long.* **Ehl.**

2. Ext. hall. long.

Die Reihe der Ursprünge erstreckt sich längs dem zweiten und dritten Viertel der Fibula, anfangs linear von deren vorderer Kante, nach unten durch Uebergreifen auf das Lig. interosseum etwas breiter. Dem unteren Ende des Ursprunges gegenüber zeigt sich am vorderen Rande des Muskels die Insertionssehne; sie nimmt die letzten Muskelfasern unterhalb des Knöchelgelenkes auf, begiebt sich durch das mittlere der Fächer des Lig. cruciat. auf den Rücken des Fusses und zur Basis der Endphalange der grossen Zehe; häufig [3]) trennt sich höher oder tiefer von der Hauptsehne und zwar meistens vom medialen, seltener vom lateralen Rande ein schmaler Sehnenstreifen unter spitzem Winkel ab, welcher im ersten Falle direct, im letzteren Falle durch Vermittelung der Sehne des Ext. hall. brevis an die Grundphalange der grossen Zehe sich inserirt (Fig. 145).

Der Schleimbeutel, welcher die Sehne des M. extensor hall. longus unter dem Lig. cruciat. deckt, begleitet sie, öfters der Länge nach in mehrere Fächer abgetheilt, über das Tarso-Metatarsalgelenk, zuweilen sogar bis über die Mitte der Grundphalange (Bouchard).

Var. Die Theilung der Sehne kann zu einer Theilung oder Verdoppelung des Muskels sich ausbilden; dann aber liegt der zweite, kleinere und weiter unten entspringende Muskel (*Extensor primi internodii hallucis longus* Wood) meistens lateralwärts neben dem grösseren und verbindet sich mit der Sehne des M. ext. hallucis brevis oder geht selbständig an den ersten Mittelfussknochen oder die Grundphalange der grossen Zehe oder spaltet sich in zwei Sehnen, von welchen die kleinere sich an den medialen Rand der beiden Phalangen ansetzt (Meckel).

---

[1]) *Bursa tibialis antici* Monro.

[2]) Essai sur les gaines tendineuses du pied. Strassbourg 1856, p. 17.

[3]) Nach meinen Untersuchungen etwa in der Hälfte der Fälle, nach Gruber (Abh. aus der menschl. und vergl. Anat. p. 122) viel häufiger, im Verhältniss wie 4 : 1, nach Wood (1868) sogar unter 36 Fällen 31 Mal.

Nur Einmal sah ich den überzähligen (und kleineren) M. extensor hall. long. an der medialen Seite des normalen liegen und sich selbständig an die Grundphalange der Zehe inseriren.

3. *M. extensor digitorum ped. longus* **Edl**[1]).

Der spindelförmige Muskelbauch beginnt mit einer schmalen Spitze am oberen Ende der Tibia von der Fläche, welche die gegen einander sich neigenden Fasern des M. tibialis ant. und peronneus longus frei lassen; er gewinnt nach unten an Breite und Mächtigkeit durch Fasern, welche von der eigenen Fascie, von der Fascie des M. tibialis ant. und von dem Lig. intermusculare fibulare entspringen. Von der Mitte des Schenkelbeines an verschmälert sich der Muskelbauch wieder und setzt sich schliesslich in eine lineare Reihe von Bündeln fort, welche kaum vom Knochen, sondern vielmehr von dem an die vordere Kante der Fibula gehefteten Lig. intermusculare fibulare und weiter unten vom Lig. interosseum ihren Ursprung nehmen und nach der oben beschriebenen Weise an die hintere Fläche der Insertionssehne treten (Fig. 145. 146). Zuweilen besteht ein Zwischenraum zwischen jenem spindelförmigen Bauch und dieser Reihe platter Ursprünge; der M. ext. dig. long. erhält dadurch das Ansehen eines zweibäuchigen. 1. Ext. dig. long.

Die Sehnen zeigen nicht immer die gleiche Anordnung. Häufig ist eine Sehne für die fünfte Zehe weit hinauf von der Sehne trennbar, die sich in drei Zipfel für die zweite bis vierte Zehe spaltet, und es können selbst die Muskelbündel, die sich an jene Sehne der fünften Zehe begeben, vollständig bis zum Ursprunge von der übrigen Masse gesondert werden. In anderen Fällen geht aus dem Muskelbauch eine einfache Sehne hervor, die sich direct in vier oder erst in zwei Sehnen theilt, deren jede sich nochmals theilt. Auch kommt neben einer viertheiligen Sehne, die also auch einen Zipfel zur kleinen Zehe sendet, eine besondere Muskelportion und Sehne für die kleine Zehe vor, die mit der anderen verschmilzt. Nach der Theilung, die zuweilen schon in der Mitte des Unterschenkels, zuweilen erst auf dem Fussrücken erfolgt, hält ein festes, mitunter von anastomosirenden Sehnenbündeln durchzogenes Bindegewebe die Sehnen mit einander in Verbindung; es nimmt sich wie ein fibröses Blatt aus, auf welchem die Sehnen befestigt scheinen, und spannt sich, wenn man die letzteren auseinanderzieht, zwischen ihnen, ähnlich einer Schwimmhaut zwischen gespreizten Zehen, aus. Die Sehnen aber liegen, so weit sie auf diese Weise an einander geheftet sind, unmittelbar neben einander unter dem lateralwärts äussersten Fache des Lig. cruciatum; sie berühren einander entweder mit planen verticalen Seitenflächen, oder sie sind so in einander gefügt, dass jede in eine Rinne des medialen Randes den entsprechend gewölbten lateralen Rand der nächsten aufnimmt.

Ein Schleimbeutel[2]), der die innere Fläche des Lig. cruciatum und die äussere Fläche der Strecksehnen nebst der Sehne des M. peroneus tertius bekleidet, erstreckt sich nach oben bis unter das Lig. transversum und auf

---

[1]) *M. extensor dig. comm. long.*

[2]) *Bursa extensoris digitorum comm.* Monro.

dem Fussrücken über das vordere Sprungbeingelenk hinaus, wo er breit in einer einfach transversalen Linie endet. Ein Schleimbeutel von geringeren Dimensionen liegt zwischen den Strecksehnen und der Kapsel des Knöchelgelenkes.

Var. Meckel (Archiv. V, 117) berichtet von einem Extens. dig. long., dessen für die vierte Zehe bestimmter Bauch von den übrigen getrennt war und in vier Sehnen endete, die sich an den Mittelfussknochen und die drei Phalangen ansetzten, Wood (1868) von einem in vier gesonderte Bäuche zerfallenen Extensor digit. long.; der der fünften Zehe bestimmte Bauch empfing zwei Zipfel vom M. peron. tertius. Ich sah den M. extens. dig. long. hoch oben eine lange Sehne zum Extensor hallucis long. abgeben. Wood sah unter 70 Extremitäten drei Mal eine Sehne vom M. extensor dig. long. zur Mitte des oberen Randes des fünften Mittelfussknochens abgehen. Einen Zipfel zur Sehne des M. extensor br. hallucis erwähnt M'Whinnie.

4. *M. peroneus tertius* **Pet**[1]).

4. Peron. tert. Die Reihe seiner Muskelfasern entspringt längs dem unteren Drittel der Fibula vom Lig. intermusculare fibulare, von der medialen Fläche der Fibula und dem Lig. interosseum. Die letzten Fasern erreichen die Insertionssehne in der Gegend des Würfelgelenkes. Diese Sehne geht mit den Sehnen des M. extens. digit. long. und von demselben Schleimbeutel überzogen unter dem Lig. cruciatum hinweg lateral-ab- und vorwärts und befestigt sich ausgebreitet längs dem Gelenke zwischen dem fünften und vierten Mittelfussknochen an die Basis des fünften, zuweilen auch des vierten (Fig. 145. 146).

An Füssen mit starker Muskulatur liegt unter der Sehne des M. peron. tertius regelmässig ein Schleimbeutel (Hyrtl[2]).

Var. Der M. peroneus tertius kann mit dem M. extensor dig. longus und namentlich mit den Fasern, die an die Strecksehne der fünften Zehe treten, untrennbar verwachsen. Doch ist dies viel seltener, als man nach den Angaben so vieler Autoren glauben sollte, die den M. peroneus tertius geradezu als einen Theil des Extensor beschreiben. Die Bündel des Einen und anderen liegen sehr genau an einander und haben keine stärkeren Bindegewebslagen zwischen sich, als die Bündel Eines Muskelbauches, doch lassen sie sich mit einiger Sorgfalt meistens bis zu den Ursprüngen vollständig sondern. Fehlt zuweilen oder wird durch ein Bündel von der Kleinzehensehne des M. extensor dig. long. ersetzt. Sendet eine feine Sehne zur Strecksehne der fünften oder vierten Zehe oder zum vierten M. interosseus dorsalis.

β. Fibulare Muskeln.

β. Fibulare Muskeln. Zwei Muskeln, *Peroneus long.* und *brevis*[3]), welche, der kürzere am Ursprunge von dem längeren scheidenartig umfasst, die laterale Fläche der Fibula decken und mit ihren Sehnen in der Rinne des lateralen Knöchels und weiter über dem Lig. calcaneofibulare (Bdl. Fig. 149) zum Fussrande und zur Fusssohle herabgehen. Die Fascie, die sie umschliesst, verstärkt sich über der Rinne des Knöchels durch eine mächtige Querfaser-

---

[1]) Dritter Wadenbeinmuskel. *Péronier antérieur. Petit péronier.*

[2]) Wiener Sitzungsberichte. Bd. XLVII.

[3]) *Fibulaei.* Wadenbeinmuskeln. *Péroniers latéraux.*

schichte zum ***Retinaculum peroneorum superius***[1]) (Fig. 146). Oberhalb seines oberen Randes beginnt eine Schleimscheide[2]), welche den Canal, den

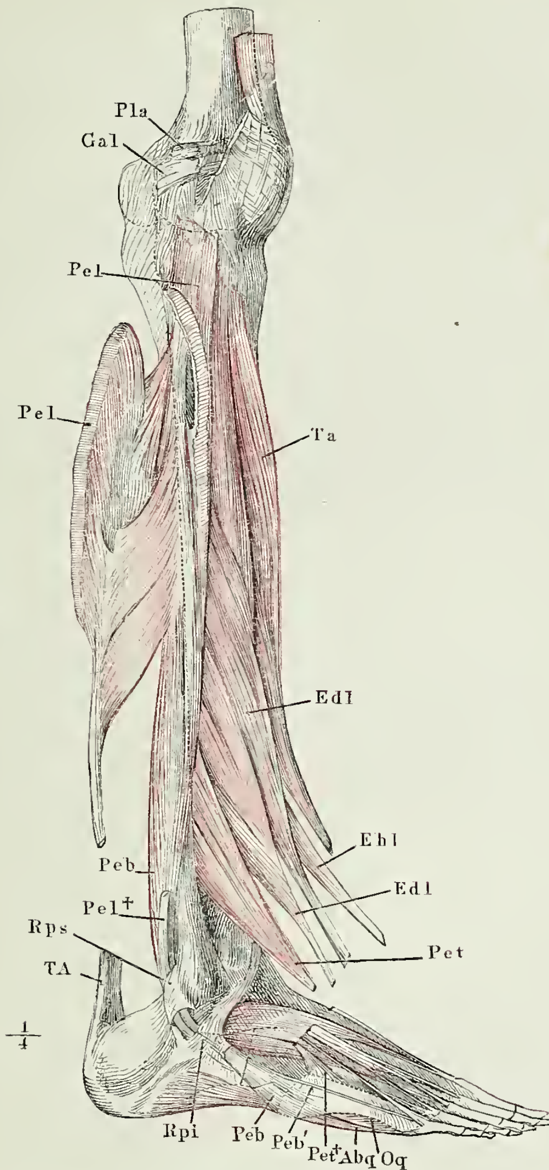


Fig. 146.

Unterschenkel und Fuss, laterale Fläche. Der laterale Kopf des M. gastrocnemius (*Gal*) und der M. plantaris (*Pla*) am Ursprunge abgeschnitten. M. peroneus long. (*Pel*) am Ursprunge des vorderen Kopfes und an der Insertionssehne (*Pel*†) durchschnitten und nach hinten umgelegt. *Peb* M. peron br. *TA* Achillessehne. M. tib. ant. (*Ta*), Extensor hall. long. (*Ehl*). Ext. dig. long. (*Edl*) und Peron. tertius (*Pet*) an den Insertionssehnen durchschnitten und aus ihrer Rinne hervorgezogen. *Pet*† Insertion des M. peron. tertius. *Abq* M. abd. dig. quinti. *Oq* M. opponens dig. q. *Rpi* Retinac. peron. inf.

die Sehnen durchziehen, auskleidet, jeder Sehne einen besonderen Ueberzug giebt und jede durch eine Art Mesenterium mit der Wand des Canals

---

1) *Retinaculum tendinum peroneorum* aut. *Ligament. anulare ext. s. laciniat. ext.*

2) *Bursa peronea communis.*

verbindet. Ab- und vorwärts setzt sich dieser Canal in zwei Canäle fort, die zu beiden Seiten eines fibrösen Septum liegen, welches sich zwischen beide Sehnen einschiebt. Das Septum ist am hinteren Rande, mit welchem es in den einfachen Canal schaut, frei, scharf, concav, mit gefässreichen Synovialzotten besetzt; mit dem unteren Rande haftet es an dem Vorsprunge des Fersenbeins, der die Knochenrinne für den M. peroneus br. von unten her, die Rinne für den M. peroneus longus von oben her begrenzt (Knl. Fig. 260), und ist gewissermaassen die Fortsetzung jenes Vorsprungs; mit dem oberen Rande setzt es sich an die Innenfläche eines schlingen- oder schleuderförmigen Bandes von gleicher Structur, ***Retinaculum peroneorum inferius*** *m.*, welches, vom Fersenbein ausgehend und um die Sehnen der Peronei herum zum Fersenbein zurückkehrend, innen an den M. extensor dig. br. sich anlehnt, aussen an die Fascie angewachsen ist (Fig. 146. 155). Mit den Sehnen geht die Schleimscheide, entsprechend getheilt, in die beiden vom Retinac. peron. inf. umschlossenen Fächer über und endet in beiden blind in der Nähe des Würfelbeingelenkes.

Ihre Nervenäste erhalten beide Mm. peronei hoch oben von dem zwischen beiden Köpfen des M. peroneus long. gelegenen Theil des N. peroneus superficialis.

1. *M. Peroneus longus* **Pel**[1]).

1. Peron. long.

Der Muskel besteht aus zwei platten, mit dem längsten Durchmesser vertical gestellten und unter einem spitzen Winkel convergirenden Köpfen, welche mit der Fibula einen dreiseitig prismatischen Raum umschliessen, in dem der N. peroneus superfic. herabläuft (Fig. 146).

Der vordere Kopf[2]) entspringt sehnig vom oberen Ende der Tibia unmittelbar vor dem oberen Tibiofibulargelenke und von dem Köpfchen der Fibula, dann fleischig, zugleich mit Fasern des M. extensor dig. comm., von dem Lig. intermusculare fibulare, zunächst also von dem Sehnenbogen, mit welchem dies Ligament sich über den N. peroneus profund. hinwegschlägt und weiter hinab bis zum unteren Ende des oberen Drittels der Fibula.

Der hintere Kopf[3]) beginnt etwas tiefer am hinteren Rande und auf der hinteren Fläche der Fibula und reicht weiter herab bis an das untere Drittel der Fibula.

Die Insertionssehne, gegen welche die schräg und ziemlich steil absteigenden Fasern beider Köpfe convergiren, wird an der inneren Seite des Muskels hoch oben sichtbar, zuerst am vorderen, dann am hinteren Rande frei und liegt platt, mit scharfen Rändern, auf der Sehne des M. peroneus brevis. Nachdem sie in der beschriebenen Weise die beiden Retinacula passirt hat, wendet sie sich zur Fusssohle in der Rinne des Würfelbeins, in welcher sie durch die oberflächlichste Schichte des Lig. calcaneo-cuboid. plantare (Bdl. S. 175) festgehalten und von einer zweiten Schleimscheide[4]) umschlossen wird. Sie befestigt sich, etwas ausgebreitet, an einen Höcker

---

[1]) *M. p. primus* s. *posticus.*

[2]) *Caput sup.* Oberer oder äusserer Kopf Theile.

[3]) Unterer oder innerer Kopf Theile.

[4]) *Bursa peronei longis* Monro.

der Basis des ersten Mittelfussknochens, zuweilen auch an das erste Keilbein und an die Basis des zweiten Mittelfussknochens und sendet meistens ein Fascikel zum ersten M. interosseus dorsalis (Bdl. Fig. 148. 152. 153).

In der Rinne des Würfelbeins ist die Sehne des M. peroneus longus breiter, von festerer Consistenz, und daher steifer und der Form des Knochens entsprechend in der Richtung der Längsaxe etwas ausgehöhlt. Der Oberfläche, die in die Höhle der Schleimscheide sieht, zunächst liegt eine Bindegewebsschichte, die sich durch Reichthum an elastischen Fasern und eingestreute Knorpelzellen auszeichnet. Durch die ganze Dicke der Sehne wechseln die longitudinalen Bindegewebsbündel mit Schichten transversaler, vielleicht kreisförmiger Bündel ab.

Aehnliche härtere knorpelartige Stellen sollen zuweilen auch an den in der Rinne des Knöchels nnd des Fersenbeines gleitenden Theilen der Sehne vorkommen (Meckel). Die Schleimscheide der Fusssohle findet Bonchard (a. a. O.) in der Regel in zwei getheilt, von denen die obere bis an die festere Stelle der Sehne, den sogenannten Sehnenknorpel, reicht und von der nnteren durch ein zartes Septum geschieden ist.

Ein kleinerer Muskel entspringt oben an der Fibula zwischen M. peronens long. nnd br. und vereinigt seine Sehne weit unten mit der des M. peron. long. (Meckel). Die Sehne des M. peroneus long. dient da, wo sie in die Fusssohle tritt, dem M. flexor br. dig. quinti und dem M. interosseus volar. zum Ursprung (Wood 1865).

2. *M. peroneus brevis* ***Peb*** [1]).

Entspringt vom Lig. intermusculare fibulare in der Fortsetzung des M. peron. longus und von der ganzen Aussenfläche der Fibula, mit einer Spitze zwischen die beiden Köpfe des M. peron. long. hinaufragend (Fig. 146). 2. Peron. brevis.

Oft nimmt ein Theil der Fasern seinen Ursprung, statt vom Knochen, von einer platten Sehne, die an der dem Knochen zugekehrten Fläche des Muskels herabläuft. Solche Fasern gehen schräg ab- und rückwärts durch die Dicke des Muskels zu der Insertionssehne, die auf dessen äusserer Fläche liegt, die Sehne des M. peroneus long., von der sie bedeckt wird, nach hinten überragend. Unter dem Retinaculum sup. hervorgetreten, biegt sie fast im rechten Winkel vorwärts um. Sie inserirt sich an der Tuberosität des fünften Mittelfussknochens und sendet fast beständig vom oberen Rande ein schmales Bündel [2]) gerade vorwärts zum lateralen Rande der Sehne der fünften Zehe vom M. extensor dig. long. (Fig. 146 *Peb'*).

Var. Statt an die Strecksehne des fünften Fingers geht dieses Sehnenbündel zuweilen zur Rückenfläche des fünften Mittelfussknochens oder zum vierten M. inteross. dors. Hallett sah statt desselben einen Muskel von der Sehne des M. peroneus br. ausgehen, der seine Sehne zur Strecksehne der fünften Zehe sandte. In Einem Fall entsprang dieser Muskel sehnig vom M. peron. br. schon am mittleren Drittel des Unterschenkels, in einem anderen von der Sehne des M. peron. long. am Knöchelgelenk (Ders.). Hyrtl (a. a. O.) erwähnt einen Fall, wo die vom M. peron. br. sich abzweigende Sehne aus dem fibrösen Canal hervorgetreten, sich im Bogen rückwärts wendet und mit einem Fascikel des M. pero-

1) *M. p. anticus* s. *secundus* s. *medius*. *M. semifibularis*. *Moyen péronier*.
2) *M. peroneus dig. quinti* Wood.

neus tertius eine Schlinge bildet; ferner den Verlauf derselben unmittelbar auf der Synovialkapsel des Gelenkes zwischen Würfelbein und fünftem Mittelfussknochen, unterhalb des Lig. tarso-metatarseum der fünften Zehe. Wood (1866) sah den M. peroneus br. ausser der genannten Sehne einen Zipfel in den M. abductor digiti quinti abgeben. An zwei Extremitäten sandte der M. peroneus br. dem peron. tertius ein Verstärkungsbündel (Wood 1868).

Sehr häufig vermehrt sich die Zahl der Peronei. Der überzählige (*M. peron. quartus* Otto), von variabler Grösse, liegt hinter dem M. peroneus br. oder zwischen Peron. long. und br., entspringt weiter unten von der Fibula oder von der Fascie der tiefen Beugemuskeln und inserirt sich an das Fersenbein, gewöhnlich an den Vorsprung, von welchem die Scheidewand des Retinaculum inf. ausgeht oder an die Tuberosität des Würfelbeins (Wood 1868). Ein solcher Muskel kann die Stelle des ächten Peroneus br. vertreten, er kann, statt des Sehnenfascikels des M. peron. br., sich mit der Sehne des M. extensor dig. quinti verbinden. Aber auch zwei überzählige Peronei kommen neben dem Peroneus br. vor. In einem solchen Falle verhielt sich der zweite überzählige Peroneus wie ein Spannmuskel der unteren Ursprungssehne des M. peroneus br. Diese Sehne, von welcher die untersten Fasern des M. peron. br. entspringen, war nämlich mit dem unteren Ende an die Fibula angeheftet. Zu ihr trat ein 4 Cm. langer, 7 Mm. breiter, dünner Muskel, welcher am Fersenbein über dem Retinaculum inf. entsprang. Es ist derselbe, welchen Linhart (österr. med. Wochenschr. 1846, S. 14) abgebildet und *Tensor membranae synovialis tarsi* genannt hat. Mit der Synovialmembran hat er, auch nach Linhart's Beschreibung, nichts zu thun. Auch kann es nur einem Zufall zugeschrieben werden, dass alle von Linhart untersuchten Extremitäten diesen Muskel besassen.

γ. Hintere Unterschenkelmuskeln.

γ. Hintere Unterschenkelmuskeln.

Die Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels liegen in zwei Schichten, von einander geschieden durch eine starke, über die tiefe Schichte von der Tibia zur Fibula ausgespannte Fascie. Die tiefe Schichte erfüllt die Rinne zwischen den Unterschenkelknochen, die oberflächliche bedingt den mächtigen und breiten, das Bein des Menschen auszeichnenden Wulst, den man die Wade nennt.

Die tiefen Muskeln entspringen am Unterschenkel und enden, indem sie hinter dem medialen Knöchel herablaufen, an den Mittelfussknochen und Zehen. Die oberflächlichen Muskeln entspringen am unteren Ende des Schenkelbeines und inseriren sich an die Ferse. Streng genommen gelten beide Bestimmungen nur für die oberflächlichste Lage der oberflächlichen Muskeln, und für die tiefere Lage derselben muss der Eine oder andere jener Charaktere, der Ursprung am Schenkelbeine oder die Insertion an die hintere Fläche des Fersenbeines genügen. Indessen ist es durch eine grosse Zahl von Analogien gerechtfertigt, die beiden Muskeln, von welchen der Eine (*M. popliteus*) seine Insertion, der andere (*M. soleus*) seinen Ursprung am oberen Ende der Tibia hat, zusammen als Wiederholung eines einzigen, über die Tibia hinwegsetzenden Muskels (des *Gastrocnemius*) zu betrachten.

Am medialen Condylus des Schenkelbeines ensteht die oberflächliche Schichte oder die Schichte der Wadenmuskeln einfach als medialer Kopf des M. gastrocnemius; am lateralen Condylus dagegen entsteht sie in dreifacher Uebereinanderlagerung, zu äusserst der laterale Kopf des M. gastrocnemius, darunter, den Gastrocnemius aufwärts überragend, der *M. plantaris*

und noch weiter nach innen der M. popliteus. Diese drei Lagen halten dem medialen Kopfe des Gastrocnemius das Gleichgewicht. Deswegen ist der mediale Kopf dieses Muskels mächtiger und höher am Schenkelbeine angeheftet, als der laterale Kopf. Beide Köpfe des M. gastrocnemius begrenzen nebst dem Bauch des M. plantaris von unten her die Kniekehle oder Kniebeuge, *Fossa poplitea*. Indem sie abwärts unter einem spitzen Winkel convergiren, ziemlich gleich dem Winkel, unter welchem oberhalb des Kniegelenkes die Beugemuskeln, M. biceps einerseits und M. semitendinosus und semimembranosus andererseits, divergiren, umschliessen sie eine fast regelmässig rautenförmige, mit der längsten Diagonale vertical gestellte Vertiefung mit wulstigen Rändern, von welchen die oberen die unteren umfassen. Der verticalen Diagonale entsprechend, steigen in dieser Vertiefung die Vasa poplitea nebst dem N. tibialis hinab zum Unterschenkel, indess eine lockere Fettmasse den übrigen Raum zwischen der Fascie und der Gelenkkapsel einnimmt.

Die Köpfe des M. gastrocnemius gehen in der halben Höhe des Unterschenkels in eine platte Sehne über; der M. plantaris endet hoch oben in eine schmale Sehne, die nach langem, schrägem Verlauf in der Gegend des medialen Randes des Fersenbeines sich ansetzt. Der M. popliteus endlich macht, wie erwähnt, schon am oberen Ende der Tibia Halt und wird fortgesetzt vom M. soleus, der ausserdem noch von den äussersten Rändern der Tibia und Fibula Ursprünge aufnimmt. Im weiteren Verlaufe verschieben sich die Lagen: die Sehne des M. soleus und gastrocnemius vereinigen sich, und die Sehne des Plantaris, die anfangs zwischen beiden lag, kommt medianwärts neben sie zu liegen. Aus diesem Grunde muss bei der Darstellung der Wadenmuskeln von einer Aufzählung nach Schichten abstrahirt, es müssen Theile der oberflächlichsten und tiefsten zu Einem dreiköpfigen Muskel, dem *M. triceps surae*, vereinigt werden. Mit ihm verschmilzt nicht selten schliesslich auch noch die Sehne des M. plantaris.

Die tiefe Schichte enthält drei lange Muskeln, die *Mm. flexor dig. p. longus*, *tibialis posticus* und *flexor hallucis long.*, die in der Ordnung, wie sie hier aufgezählt sind, vom medialen zum lateralen Rande des Unterschenkels einander folgen. Da aber am Fusse die Sehnen des M. tibialis post. und flexor hallucis longus dem Grosszehenrande zunächst liegen und dagegen die Sehne des Flexor dig. longus bis zum Kleinzehenrand sich erstreckt, so muss eine Kreuzung der Sehne des Flexor dig. l. zunächst mit der Sehne des Tibialis, dann des Flexor hallucis l. stattfinden. Die Kreuzung mit der Sehne des M. tibialis post. erfolgt unter einem sehr spitzen Winkel schon in der Rinne des medialen Knöchels, in welcher beide Sehnen, unter einem gemeinsamen Retinaculum, aber in zwei besonderen, von einer fibrösen Scheidewand getrennten Fächern herabgleiten. Die Kreuzung der Sehnen der Mm. flexor dig. l. und fl. hallucis l. erfolgt in der Fusssohle. Dabei nimmt jedesmal die Sehne des Flexor dig. long. die oberflächlichste, am Knöchel also die hinterste, in der Fusssohle die unterste Stelle ein.

Die Nervenäste aller Muskeln der hinteren Fläche des Unterschenkels werden vom N. tibialis abgegeben.

Fig. 147.

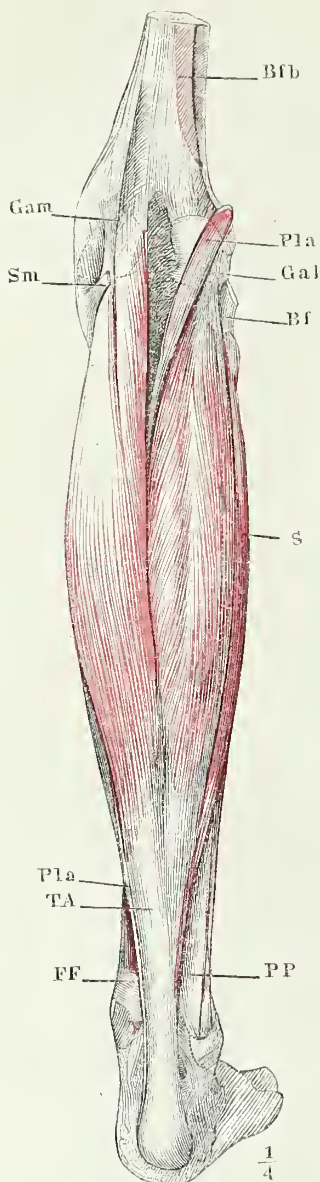


Fig. 148.



Wadenmuskeln, Fig. 147 oberflächliche, Fig. 148 tiefe Schichte, von hinten. *Bfb* kurzer Kopf des M. biceps fem., am Ursprunge abgeschnitten. *Bf* Insertionssehne desselben. *Sm* Insertionssehne des M. semimembran. *TA* Achillessehne. *PP* Fibulare Muskeln. *FF* Tiefe Beugemuskeln. *Pla* M. plantaris. *Po* M. popliteus. *S* M. soleus.

I. Oberflächliche Muskeln.

1. *M. triceps surae*[1]).

Die oberflächliche, vom Schenkelbeine stammende Lage, *M. gastrocnemius*[2]), setzt sich aus zwei Köpfen von ziemlich gleicher Gestalt in symmetrischer Weise zusammen. Jeder Kopf ist platt, birnförmig, das spitze, dem Ursprunge entsprechende Ende aufwärts und gegen den Rand des Beines, das abgerundete Ende abwärts und gegen die Mitte des Beines gekehrt. Jeder Kopf entspringt am Epicondylus seiner Seite mit einer verhältnissmässig schmalen, mächtigen Sehne, die sich wulstig am äusseren Rande des Muskels eine Strecke weit herabzieht; das untere abgerundete Ende der Köpfe liegt etwa in der Mitte der Höhe des Unterschenkels; die Fleischbündel gehen schräg und von beiden Köpfen her abwärts convergirend zu dessen hinterer Mittellinie. I. Oberfl. Muskeln. 1. Triceps surae. Gastrocnemius.

Der mediale Kopf des M. gastrocnemius (Fig. 147 *Gam*) ist aber, wie erwähnt, stärker als der laterale (*Gal*), reicht am Ursprung weiter hinauf und an der Insertion etwas weiter hinab. Sein Ursprung beschränkt sich nicht, wie der des lateralen Kopfes, auf den Epicondylus, sondern dehnt sich auf das Planum popliteum aus: von dem Tuberculum supracondyloideum oberhalb des Condylus entspringt, unzertrennlich mit der Kapselmembran verbunden, ein zweiter, platter Zipfel, der sich unter spitzem Winkel mit der Sehne vom Epicondylus vereinigt und in Verbindung mit dieser eine dünnere, innen reichlich von Synovialzotten bedeckte Stelle der Kapsel umschliesst. Doch ist nicht selten auch der laterale Kopf am Ursprunge breiter dadurch, dass er sich auf einen Sehnenbogen fortsetzt, der vom Epicondylus hinter dem Bauche des M. plantaris aufwärts zum Planum popliteum geht.

Der Schleimbeutel, welcher den medialen Kopf des M. gastrocnemius zugleich mit der Insertion des M. semimembranosus umfasst, ist in der Bdl. S. 141 beschrieben. In der Grube zwischen dem Tuberc. supracondyloideum und dem medialen Condylus liegt unter der Ursprungssehne des M. gastrocnemius ein Schleimbeutel, *Bursa supracondyloidea medial.* Gruber[3]), der in weniger als der Hälfte der Fälle durch Oeffnungen an der unteren Wand mit der Kapsel des Kniegelenkes communicirt.

Einen kleineren Schleimbeutel, *Bursa mucosa retro-epicondyloidea externa propria* s. *prof.* s. *gastrocnemialis ext.*, fand Gruber unter vier bis fünf Leichen Einmal unterhalb der Ursprungssehne des lateralen Kopfes des Gastrocnemius. Enthält diese Sehne ein sogenanntes Sesambein, so kann in sehr seltenen Fällen zwischen diesem und dem M. biceps femoris oder der Haut ein Schleimbeutel vorkommen, *B. m. retrocondyloidea ext. media* s. *bicipito-gastrocnemialis* und *superficialis* s. *subcutanea* Gruber.

Die Insertionssehne des M. gastrocnemius ist oben breit, so dass sie das abgerundete Ende der Köpfe jederseits mit einem feinen Saum über-

---

[1]) *Mm. surales. M. extensor pedis* Theile. Wadenmuskel.

[2]) *M. gastrocnemius externus. Mm. gemelli. Jumeaux.*

[3]) Die Knieschleimbeutel. Prag 1857.

ragt; sie ist auch noch unterhalb der fleischigen Köpfe membranartig, scharfrandig, durch Anheftung an die Fascie ausgespannt und wird erst allmälig gegen die Insertion an das Fersenbein schmaler und zugleich mächtiger, mehr strangförmig. Zwischen den einander zugewandten Rändern beider Köpfe bleibt auf der hinteren Fläche des Muskels fast in der Mittellinie des Unterschenkels ein schmaler, verticaler Streifen frei, der aber in der Regel erst sichtbar wird, wenn man mit dem Messer das Bindegewebe getrennt hat, welches die beiden Köpfe über (hinter) dem Sehnenstreifen aneinanderzieht und befestigt. Oft ist dieser Sehnenstreifen in kürzerer oder längerer Strecke wirklich röhrenförmig und schliesst einen Hautast des N. tibialis mit oder ohne begleitende Gefässzweige ein. Auf der Vorderfläche des Muskels enden die Muskelbündel des medialen Kopfes nahe am Rande; die Bündel des lateralen Kopfes gehen über die durch jenen verticalen Streifen der hinteren Fläche angedeutete Mittellinie hinaus. Die Sehne, so weit sie membranartig ist, lässt dreierlei Faserzüge erkennen, verticale und gekreuzte schräge, in der Flucht und Fortsetzung der Muskelbündel; die dem lateralen Kopfe entsprechenden, medianwärts absteigenden liegen der vorderen Oberfläche zunächst, hinter ihnen folgen die lateralwärts absteigenden und zu hinterst die verticalen.

Soleus. Die tiefe Lage des M. triceps surae, der *M. Soleus*[1]), hat einen complicirten Bau, der eine Zusammensetzung aus zwei Köpfen, ähnlich dem Gastrocnemius, andeutet. Die Muskelbündel entspringen, ausser direct vom Knochen, von zwei Sehnen, die längs der Seitenränder des Muskels herablaufen; zur Insertion dagegen dient den Muskelbündeln eine einzige Sehne, die sich vom Fersenbeine aufwärts fast über die ganze hintere Oberfläche des Muskels erstreckt (Fig. 148), von der aber an der Vorderfläche des letzteren nur ein schmaler, verticaler Streifen (Fig. 149 *) mitten zwischen beiden Ursprungssehnen sich sichtbar erhält.

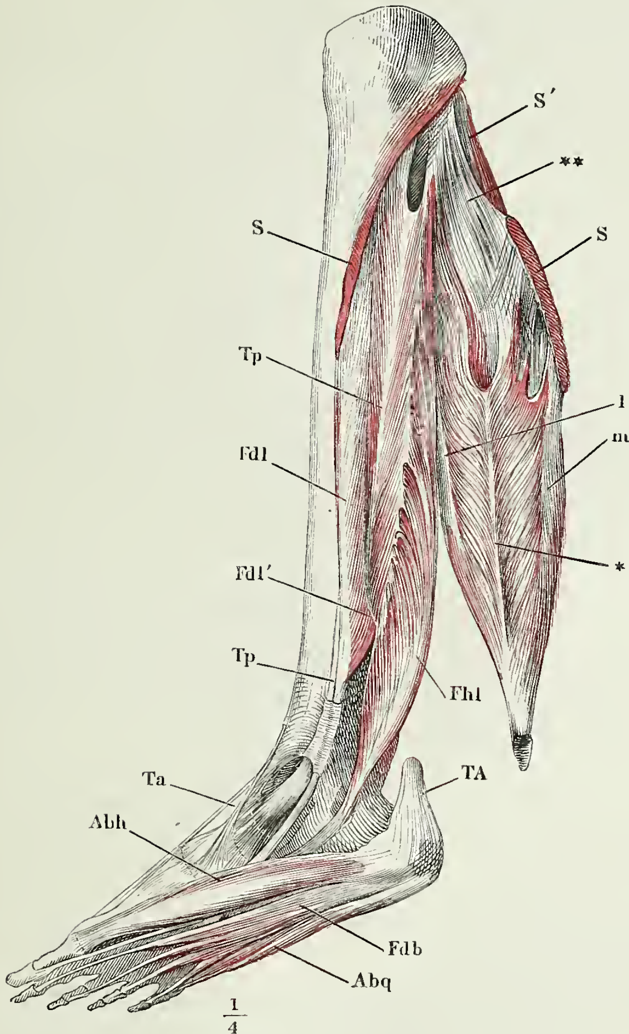
Der laterale Kopf (Fig. 149 *S'*) entsteht vom Köpfchen der Fibula und gewöhnlich auch mit ein paar Fasern, unter welchen der N. peroneus durchgeht, von der Aussenfläche des M. peroneus long., sodann vom oberen Drittel der lateralen Kante der Fibula. Vom Köpfchen der Fibula kommt zugleich mit den Muskelfasern und an deren vorderer Fläche ein platter Sehnenstrang (**), welcher schräg abwärts zum medialen Kopfe zieht und mit den verticalen Fasern desselben sich mischt; es ist ein Sehnenbogen, der mit dem oberen, scharfen und freien Rande die Lücke zum Durchtritte der Hauptgefässstämme des Unterschenkels und des N. tibialis begrenzt, während den unteren Rand Ursprünge verticaler Muskelbündel bedecken. Mit den untersten Muskelbündeln des lateralen Kopfes kommt, ebenfalls an deren vorderer Fläche, von der Fibula die laterale Ursprungssehne (*l*), die 6 bis 7 Cm. oberhalb des Knöchels ihr Ende erreicht. Der Ursprung des medialen Kopfes nimmt die Linea poplitea und den unteren Rand der Fascie des M. popliteus und weiter abwärts die mediale Kante der Tibia bis etwa zur Mitte der Höhe dieses Knochens ein; die entsprechende Ursprungssehne (*m*) liegt breit auf der Vorderfläche des Muskelbauches und reicht weiter als die laterale, fast bis zum Knöchel herab. Von jeder dieser Sehnen gehen

---

[1]) *M. gastrocnemius int.* Sohlenmuskel oder (richtiger) Schollenmuskel. *Soléaire.*

nach zwei Seiten, unter spitzem Winkel divergirend, Muskelbündel abwärts aus: die Eine Reihe, nach innen, gegen die Mitte des Muskels, auf dessen

Fig. 149.



Unterschenkel und Fuss, mediale Fläche, der Fuss mit dem medialen Rande aufwärts gebogen. Der M. soleus am medialen Kopf (*S*) und an der Achillessehne (*TA*) abgeschnitten und rückwärts umgelegt. *Fdl* M. flex. dig. long. *Tp* M. tibialis post. *Fhl* M. flexor hallucis long. *Ta* Sehne des M. tibialis ant. *Abh*, *Abq* M. abd. hall. und dig. quinti. *Fdb* M. flexor dig. brevis.

Vorderfläche von beiden Seiten her an der mittleren Insertionssehne fiederförmig zusammentreffend, die andere Reihe nach aussen und zur Rückseite des Muskels, um an den Rand der breiten sehnigen Ausbreitung, die die

Rückenfläche deckt, sich anzulegen. Die Fasern der letzteren Art legen beiderseits noch eine kurze Strecke ihres Weges auf der vorderen Fläche des Muskels zurück und biegen dann scharf um auf die Rückseite, so dass diese Umbiegungsstelle dem Rande des Muskels entspricht; in dieser Lage werden sie durch die Anheftung des Randes an die Fascie erhalten. Nach unten endet die doppelte Reihe von Ursprüngen in einer einfachen Spitze jederseits, unterhalb welcher also auch der Seitenrand der Insertionssehne frei wird, der mediale weiter unten als der laterale.

Das Muskelfleisch des Soleus ragt im unteren Theile des Unterschenkels zu beiden Seiten neben der Sehne des Gastrocnemius vor, indess diese Sehne und die hintere sehnige Fläche des Soleus erst locker, und, je weiter abwärts, um so fester mit einander verwachsen. Die Sehnenfasern beider Köpfe sind zuletzt untrennbar verschmolzen in dem bereits erwähnten mächtigen Strange, mittelst dessen sich die ganze Muskelmasse an das Fersenbein befestigt. Dieser Strang, die Achillessehne, *Tendo Achillis*, hat die Breite der hinteren Fläche des Fersenbeins und geht längs derselben herunter bis zum unteren Rande des Knochens, an welchen er sich ansetzt. Zwischen der vorderen Fläche der Achillessehne und der hinteren Fläche des Fersenbeins findet sich ein Schleimbeutel [1]), der alle Charaktere einer Synovialmembran hat, die gefäss- und fetthaltigen Synovialzotten nicht ausgenommen, die sich vom Umfange aus in die Höhle erstrecken. Das Fersenbein ist mit einer etwa 2 Mm. mächtigen Schichte eines elastischen Faserknorpels bedeckt; die Sehne trägt zunächst der inneren Oberfläche eine feinfaserige, knorpelzellenhaltige Schichte von 0,1 Mm. Mächtigkeit. Nach oben ist die Höhle nur durch eine feine Membram verschlossen; dahin kann die Synovia, die in nicht geringer Menge in der Höhle enthalten ist, ausweichen, wenn die Sehnen und Knochenflächen aneinandergepresst werden; sie fliesst dagegen in die Höhle zurück, wenn, bei der Erhebung der Ferse, die beiden Flächen auseinander weichen.

Tendo Achillis.

Var. Ich sah den medialen Kopf des Gastrocnemius an einem Sehnenbogen entspringen, der vom Epicondylus über die Vasa poplitea hinweg zur Mitte des Planum popliteum gespannt war. Dreiköpfige Gastrocnemii kommen in verschiedenen Formen vor: in einem von Halbertsma (Verslagen en mededeelingen D. XIII.) beschriebenen Falle ist der mediale Kopf in zwei getheilt; die Poplitealgefässe treten zwischen beiden Köpfen in die Tiefe; Kelch (S. 42) und Clason (1869) beschreiben als Varietät des Biceps femoris einen Muskel, der vom inneren Rande des langen Kopfes des M. biceps über die Kniekehle und hinter den Wadenmuskeln herab zur Achillessehne verlief. Nicht selten fliesst mit dem einen oder anderen der normalen Köpfe des Gastrocnemius ein schmalerer Muskelbauch, der über oder neben ihm vom lateralen Epicondylus oder von der Kniegelenkkapsel oder auch unter dem normalen Ursprung des M. soleus von der Mitte der Fibula entspringt, zusammen. Einmal beobachtete ich einen dritten Kopf des Gastrocnemius, der zwischen beiden normalen, dem medialen etwas näher und höher, in einer verticalen Linie platt entsprang und abwärts zugespitzt eine cylindrische Sehne abgab, welche geradezu auf den schmalen sehnigen Streifen zwischen beiden Muskelbäuchen traf. (Vgl. Macalister n. p. 15.). Der regelmässig entspringende M. plantaris kann zu einem dritten Kopf des M. gastrocnemius werden, indem seine Sehne sich in eine breite Aponeurose verwandelt, die noch vor der Verbindung der Gastrocnemii mit dem Soleus in die Sehne der ersteren übergeht (Hallett). Auch aus der Fascie des Unterschenkels scheint

[1]) *Bursa calcanea* Monro.

ein dritter Kopf des Gastrocnemius seinen Ursprung nehmen zu können (Meckel, S. 580. Quain, arteries. pl. LXXXV. Fig. 1). An einem von Wood (1868, p. 516) abgebildeten Unterschenkel nimmt der mittlere, überzählige Kopf des M. gastrocnemius seinen Ursprung vom Schenkelbein in der Fossa poplitea und erhält am lateralen Rand einen sehnigen Zipfel aus der hinteren Wand der Gelenkkapsel. Der M. soleus setzt sich mit einer eigenen Sehne an das Fersenbein (Hellema). Ein breites Fascikel geht vom medialen Rande dieses Muskels zur medialen Fläche des Fersenbeins (Turner, transact. of the roy. soc. of Edinb. Vol. XXIV. P. 1, p. 175). Ein Muskel, der von der inneren Fläche des M. soleus entspringt, bedeckt die Tibialgefässe und Nerven im unteren Drittel des Unterschenkels und setzt sich an die innere Fläche der Achillessehne unmittelbar über deren Insertion (Ders.). Von der medialen Ursprungssehne des M. soleus läuft ein Muskel zum tiefen Blatt der Fascie des Unterschenkels (Clason. 1869). Ein dünner, überzähliger Soleus liegt vor dem normalen, mit gleichen Anheftungen (Cruveilhier, Hallett).

Die sogenannten Sesambeine, von welchen angegeben wird, dass sie sich in dem Ursprung des lateralen, seltener des medialen Kopfes des M. gastrocnemius finden (Theile, S. 347. Hyrtl, S. 394), sind pathologische Verknöcherungen, wie sie auch sonst in Muskeln vorkommen, die einer bedeutenden Reibung ausgesetzt sind (im M. deltoideus als Exercirknochen, in der medialen Portion des M. vastus bei Reitern u. s. w.).

Physiol. Bemerkungen.

Vermöge des schrägen Verlaufes der Muskelbündel des Gastrocnemius wird durch die Contraction derselben die Wade nicht nur verkürzt, sondern auch in die Breite gespannt und abgeplattet. Der N. cutaneus tibialis, welcher in den mittleren Sehnenstreifen des M. gastrocnemius eingeschlossen oder doch genau auf demselben befestigt ist, zuweilen auch zwischen Bündeln des oberen Randes des lateralen Kopfes durchgeht, muss dabei einen Druck erfahren, der die besondere Schmerzhaftigkeit der Wadenkrämpfe begreiflich macht.

2. *M. plantaris* **Pla** [1]).

2. Plantaris.

Der kurze und platte, abwärts sich zuspitzende Bauch dieses Muskels entspringt von einer rauhen Linie des Planum popliteum über dem lateralen Condylus, von dem diesen Condylus bedeckenden Theile der Kniegelenkkapsel und von der inneren Fläche der Ursprungssehne des Gastrocnemius. Nicht selten greift er mit einzelnen Fasern über den oberen Rand des M. gastrocnemius über auf den lateralen Epicondylus, ist aber auch zuweilen auf den Ursprung von der Gelenkkapsel reducirt. In der Gegend, wo die beiden Köpfe des M. gastrocnemius zusammenstossen, geht der Bauch des Plantaris in die schmale, platte, zuweilen fast membranöse Sehne über, die zwischen beiden Schichten der Wadenmuskeln schräg herabläuft, um an den medialen Rand der Achillessehne zu gelangen. Meistens ruht sie auf diesem Wege fest eingeschlossen in einem Falz, welchen die bis in die Nähe des Randes verwachsenen Sehnen des M. gastrocnemius und soleus offen lassen; doch kommt sie mitunter auch frei neben dem Gastrocnemius auf den Soleus zu liegen.

In der Nähe des Fersenbeins schliesst sich die Sehne des Plantaris genau an die Achillessehne an und endet in verschiedener Weise. Sie verschmilzt mit der Achillessehne, indem sie sich um die hintere Fläche derselben ausbreitet, oder setzt sich gesondert hinter der Achillessehne an die hintere oder an die mediale Fläche des Fersenbeins, oder sie strahlt vor der

[1]) Langer oder dünner Sohlenmuskel.

Achillessehne in die Fascie aus, die die tiefen Beugemuskeln bedeckt, und in das Fettgewebe, welches den Raum zwischen der Achillessehne und den Kapseln des Knöchel- und hinteren Sprengbeingelenkes erfüllt.

Var. Der M. plantaris fehlt häufig, nach Meckel's und meinen eigenen Erfahrungen häufiger, als der M. palmaris long., während Gantzer das Gegentheil behauptet und Hallett ihn merkwürdiger Weise an keiner der von ihm untersuchten 105 Leichen vermisste. Er entspringt von der Fascie des M. popliteus (Hyrtl) oder am Unterschenkel von der Fibula zwischen den Mm. peroneus long. und flexor hall. long. Wood's *M. tensor fasciae plantaris* (1864, p. 302) ist ein Plantaris, der von der Linea obliqua tibiae unter dem Ursprunge des Soleus entspringt und oberhalb des Fersenbeins in die Fascie ausläuft. Er erhält einen zweiten Kopf von einer höheren Stelle des Planum popliteum (Hall. Literaturztg. 1808, II, 204) oder von der Kniegelenkkapsel in der Nähe des medialen Condylus.

Physiol. Bemerkung. Bei der grossen Unbeständigkeit der Insertionen dieses Muskels ist es schwer zu sagen, welche Absichten die Natur mit der Anlage desselben verbunden habe. Sicherer ist die morphologische Deutung. Er ist ein Analogon des M. palmaris der oberen Extremität, durch die besondere Entwickelung des Fersenhöckers von der Plantarfascie abgedrängt und nun veranlasst, sich einen Anheftungspunkt zu suchen, welcher einigermaassen vom Zufall bestimmt wird. Findet die Anheftung am Fersenbein Statt, so beschränkt sich die Wirkung des Muskels darauf (da von der Unterstützung, die der M. triceps surae erhält, wohl kaum die Rede sein kann), die Kapsel des Kniegelenkes zu spannen; breitet sich dagegen die Sehne des Plantaris in der Tiefe aus, so leistet er der Kapsel des Knöchelgelenkes den gleichen Dienst. An beiden Stellen ist er, wie die Erfahrung lehrt, entbehrlich.

3. *M. popliteus* **Po** [1]).

3. Popliteus. Wenn wir auch bei der morphologischen Betrachtung dieses Muskels sein oberes Ende Ursprung, sein unteres Ende Insertion nannten, so ist es doch für die Beschreibung, wie für das Verständniss der Function bequemer, den Ursprung des Muskels auf die Tibia zu setzen. Er nimmt die zwischen dem Margo infraglenoidalis, der Linea poplitea und der medialen Kante eingeschlossene dreiseitige Fläche dieses Knochens ein und erhält Zuwachs von der Innenfläche seiner Fascie, die aus schräg lateralwärts aufsteigenden und aus verticalen Fasern, Fortsetzungen der Sehnenfasern des M. semimembranosus, zusammengesetzt ist. Seine mit geringer Convergenz lateralwärts aufsteigenden Fasern befestigen sich, die unteren sehnig an den lateralen Epicondylus, die oberen unmittelbar fleischig an das Lig. popliteum arcuat. (Bdl. Fig. 127).

Wegen der Bursa synovialis poplitea, die sich regelmässig in die Kniegelenkkapsel öffnet, vergl. Bdl. p. 140.

Var. Ein Muskel, welcher von Calori (p. 137) als *M. popliteus minor* beschrieben und auch von Wood (1868, p. 516) einmal beobachtet wurde, entspringt medianwärts vom M. plantaris am lateralen Condylus des Schenkelbeins und verschmilzt mit dem Lig. popliteum obliquum.

Physiol. Bemerkung. Der Antheil dieses Muskels an der Spannung der Kniegelenkkapsel wurde schon in der Bänderlehre erläutert. Dass er bei der Beugung des Kniees oder bei der Rotation des Unterschenkels von besonderem Einfluss sei, lässt sich bei der Masse der ausserdem zu diesen Bewegungen verfügbaren Kräfte nicht wohl annehmen.

---

[1]) *M. subpopliteus.* Kniekehlenmuskel.

II. Tiefe Muskeln.

1. *M. flexor digitorum pedis longus* **Fdl**[1]).

Beginnt breit an der hinteren Fläche der Tibia genau unter dem Ursprunge des M. soleus, zieht sich aber weiter abwärts allmälig auf eine Längsreihe platter Bündel zusammen, welche bis an das untere Viertel der Tibia ihren Ursprung von der Crista interossea nehmen. Die Insertionssehne erscheint schon hoch oben an der hinteren Kante des Muskels; in gleicher Höhe entspringt eine andere, dünne Sehne mit den Muskelfasern dicht an der Crista interossea und geht in einem langen, aufwärts concaven Bogen über die hintere Fläche des M. tibialis post. hinab, um sich an die Sehne dieses Muskels oder an die Tibia unter den untersten Ursprungsfasern des M. tibialis posticus festzusetzen (Fig. 150 *Fdl'*). Muskelbündel, welche von diesem Sehnenbogen abwärts gehen, reihen sich unmittelbar an die Knochenursprünge des M. flexor dig. an und treten der Reihe nach an dessen platte Insertionssehne, die letzten über der Rinne des Knöchels. In dieser Rinne nimmt die Sehne ihre Stelle lateralwärts neben der Sehne des M. tibialis posticus, von einer besonderen fibrösen Scheide festgehalten und von einer Schleimscheide umschlossen, welche oberhalb des Knöchels beginnt und bis unter das Schiffbein reicht. In der Fusssohle erhält die Sehne einen zweiten Kopf, den ich, zugleich mit dem weiteren Verlaufe derselben, bei den Muskeln des Fusses beschreibe. II. Tiefe M. 1. Flex. dig. longus.

Var. Dem M. flexor dig. long. fehlt die Sehne zur zweiten Zehe; zum Ersatz erhält diese Zehe einen Zipfel vom M. flexor hall. long. Nicht selten (unter 102 Fällen 5 Mal Wood) stösst zum M. flexor dig. long. ein zweiter Kopf (*Flexor accessorius longus digit. pedis* Hallett), welcher am Unterschenkel und zwar an der Fibula entspringt und den normalen zweiten Kopf aus der Fusssohle ersetzt, oder sich mit dessen Sehne oder mit der Sehne des langen Kopfes verbindet (Otto, Seltene Beob., S. 40; Hall. Literaturztg. a. a. O. Meckel, Arch. IV, 480; Reinhardt, Müll. Arch. 1846, S. 298). Einmal gab dieser überzählige Kopf allein die oberflächliche Beugesehne der fünften Zehe ab (Wood 1864). Das Verhältniss desselben zu den Tibialgefässen schildert Gläser (Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 29). Einmal sah ich einen platten und dünnen Muskel, der mit einer langen Sehne in den Fusssohlenkopf des M. flex. dig. long. endete, von der hinteren Kante der Tibia ganz oberflächlich entspringen und aussen auf der Fascie der tiefen Beugemuskeln herabgehen; eine ähnliche Sehne sah ich aus einem zweiköpfigen Muskel hervorgehen, dessen beide Köpfe, spitzwinklig convergirend, ihren Ursprung von der äusseren Fläche der tiefen Unterschenkelfascie, etwa im unteren Drittel des Unterschenkels, nahmen. Turner (a. a. O.) sah an der inneren Fläche der Fascie des Unterschenkels ungefähr in der Mitte seiner Höhe mit zwei Köpfen einen Muskel entspringen, dessen Sehne sich in der Fusssohle in zwei Zipfel, Einen zur Sehne des M. flexor digit. long., den anderen zur Sehne des M. flexor hall. long., theilt. In einem von Wood (1866) beschriebenen Falle treten zur Sehne des M. flexor digit. pedis longus ausser dem Caput plantare und dem accessorischen Kopf vom Unterschenkel noch ein dünnes Muskelbündel von der oberen Fläche des Fersenbeins und ein sehniger Streifen vom Lig. plantare.

---

[1]) *M. flexor digitorum communis long.* s. *perforans* s. *profundus.*

2. *M. tibialis posticus* **Tp**[1]).

2. Tib. post. Von den Muskeln der tiefen Schichte reicht der Tibialis post. am weitesten hinauf, bis unter den Rand des M. popliteus; seine obersten Fasern kommen hier aus der Tiefe von der lateralen Fläche der Tibia, von der Kapsel des oberen Tibiofibulargelenkes und dem zunächst angrenzenden Theile der Fibula und von dem scharfen Rande des Lig. interosseum, der von unten her die Lücke zum Durchtritt der Vasa tibialia anteriora schliesst (Fig. 150). Weiter abwärts ziehen sich die Ursprünge von der Tibia auf das Lig. interosseum und allmälig bis auf den Fibularrand dieses Bandes zurück; auf der Fibula, von welcher sie in der oberen Hälfte die mediale Fläche einnehmen, werden sie in der unteren Hälfte durch den M. flexor hallucis gegen die Crista interossea gedrängt. Die Insertionssehne läuft an der hinteren Fläche des Muskels herab und wird in der Gegend des unteren Tibiofibulargelenkes frei. Unter (vor) der Sehne des M. flexor dig. long. vorüber geht

Fig. 150.

$\frac{1}{4}$

Unterschenkel und Fuss, mediale Fläche. Vergl. p. 307.

[1]) *M. tibiaeus post.*, s. *nauticus*. Schwimmmuskel Theile.

sie dann an deren medialem Rande in der Rinne des Knöchels zur Fusssohle. Unter dem Lig. tibio-calcaneo-naviculare wird sie breiter, fester, dem Kopfe des Talus entsprechend ausgehöhlt; endlich heftet sie sich am medialen Fussrande an die Plantarfläche des Schiff- und ersten Keilbeins und schickt vom lateralen Rande einige Bündel ab, die sich an das zweite und dritte Keilbein und die entsprechenden Mittelfussknochen befestigen und dem Lig. tarseum transversum, so wie der Sehne des M. abductor hallucis Fasern beimischen (Bdl. Fig. 152 und 153).

Die Sehne des M. tibialis post. besitzt eine Schleimscheide, deren oberes Ende am Knöchel in ziemlich gleicher Höhe mit dem oberen Ende der Schleimscheide des M. flexor digit. long. liegt. In der Rinne des Knöchels liegt die Sehne in dieser Schleimscheide ganz frei, in der Fusssohle ist die Sehne mit der unteren Fläche an das Bindegewebe der Umgebung angewachsen und die Schleimscheide in einen taschenförmigen Fortsatz, einen Schleimbeutel, verlängert, welcher die einander zugekehrten Flächen der Sehne und des Lig. tibio-calcaneo-naviculare bekleidet. Die Sehne gleicht an dieser Stelle bezüglich ihrer Textur der Sehne des M. peroneus long. in der Rinne des Würfelbeins und ist an der freien Fläche mit einem dünnen, faserknorpeligen Ueberzug versehen.

Var. Der Zipfel der Sehne, der sich an das erste Keilbein ansetzen sollte, geht ganz in den M. flexor br. hallucis über (Wood 1868).

Die Bedeutung des M. tibial. post. für den Mechanismus des vorderen Sprungbeingelenkes wurde in der Bänderl. S. 181 bereits erörtert.

3. *M. flexor hallucis long.* ***Fhl.***

Der stärkste unter den Muskeln dieser Abtheilung, entspringt fleischig von der Mitte des Unterschenkels an oder höher an der ganzen hinteren, weiter abwärts auch an der medialen Fläche der Fibula und am Lig. interosseum, mit einzelnen Bündeln, die die Vasa peronea bedecken, auch an der Ursprungssehne des M. tibialis post. Er nimmt anfangs an Dicke zu, dann ganz unten wieder ab. Die Muskelbündel kommen von zwei Seiten her, abwärts convergirend, zu der am lateralen Rande des Muskels herablaufenden Sehne, die letzten fast quer hinter dem Knöchelgelenk; frei geworden, verläuft die Sehne durch eine Rinne des Sprungbeines (Knl. Fig. 268) und des Fersenbeines unterhalb des Sustentaculum tali (ebend. Fig. 266) zur Fusssohle (Fig. 150). **3. Flex. hall. long.**

Die Schleimscheide, welche diese Sehne umhüllt, beginnt dicht unterhalb des Knöchels und reicht etwas weiter in die Fusssohle, als die Schleimscheide des Flex. dig. long. Einzelne feine Bindegewebsstränge (Vincula) durchziehen sie, um der Sehne Gefässe zuzuführen.

Varietäten dieses Muskels sind selten. Bergmann (Handschr. Notiz) sah den untersten Theil desselben seine Sehne mit der Sehne des M. flex. dig. long. vereinigen.

Am Schlusse dieser Muskelgruppe erwähne ich einen eigenthümlichen

Spanner der Kapsel des Knöchelgelenkes,

der mir bis jetzt Einmal begegnete. Er entspringt fleischig, bedeckt vom M. flexor

dig. long., an der unteren Hälfte der lateralen Fläche der Tibia; sein Bauch, etwa drei Zoll lang, geht nach unten zugespitzt in eine schmale Sehne über, die, in der Scheide der Sehne des M. flexor dig. comm. mit eingeschlossen, zwischen Tibia und Fibula sich an die Kapsel des Knöchelgelenkes heftet.

Als eine Varietät dieses Muskels oder als Verdoppelung des M. soleus oder als abnormer Plantaris lässt sich ein Muskel auffassen, welchen Ehlers in unser Varietätenbuch eingetragen hat. Derselbe entspringt mit einer breiten Sehne aus der Fascie des M. tibialis post. und spaltet sich in zwei Bäuche, von denen der mediale, stärkere mit einer dünnen cylindrischen Sehne medianwärts neben der Achillessehne sich an das Fersenbein inserirt, der laterale unter der Achillessehne schräg lateral-abwärts verläuft und in der Fascie endet.

d. Muskeln des Fusses.

α. Des Fussrückens.

d. Musk. des Fusses. α. Fussrück.

Zu den Sehnen des M. extensor digit. und hallucis longus, welche unter dem Rande des Lig. cruciatum hervor divergirend über den Fussrücken ausstrahlen, gesellen sich an der Basis der Zehen unter spitzen Winkeln die Sehnen eines tiefer gelegenen und kurzen, auf dem Rücken des Fusses in der Nähe des lateralen Randes entspringenden Streckmuskels[1]). Wenn die Sehnen des langen Streckers vermöge ihres lateralwärts gerichteten Verlaufs den Zehen ausser der Streckung eine Bewegung nach dieser Seite mittheilen würden, so dienen die Sehnen des kurzen Streckers offenbar dazu, jene Nebenwirkung des langen zu corrigiren und eine zwischen dem Zuge der einen und anderen Sehne mittlere, gerade Streckung herbeizuführen. Der kurze Strecker versorgt in der Regel nur die vier medialen Zehen; die fünfte erhält eine Sehne, die dasselbe leistet, vom M. peroneus brevis, seltener vom M. peron. tertius. Den vierzipfligen Muskel aber scheidet man zweckmässig in zwei Abtheilungen, eine für die grosse Zehe, *M. extensor hallucis br.*, und eine für die drei der grossen Zehe zunächst gelegenen dreigliedrigen Zehen, *M. extensor dig. p. br.* Zwar hängen beide Abtheilungen am Ursprunge zusammen, doch ist die Verbindung des Ext. hall. br. mit dem Ext. dig. br. niemals so innig, wie die der drei Köpfe des letztgenannten Muskels unter sich. Ausserdem ist auch bezüglich der Insertion die Sehne des Grosszehenmuskels von den Sehnen der übrigen Köpfe wesentlich verschieden. Die beiden Abtheilungen sind einander an Masse ungefähr gleich (vergl. Fig. 145).

Unter den Mm. extensor dig. brevis und hallucis brevis kommen zuweilen (unter 16 Fällen 1 bis 2 Mal) zwei Schleimbeutel nebeneinander vor (Synnestvedt).

1. *M. extensor digit. p. brevis* **Edb.**

1. Ext. dig. brevis.

Entspringt zwischen der oberflächlichen und tiefen Anheftung des Lig. cruciatum von der oberen und lateralen Fläche des Fersenbeins zwischen dem hinteren Sprungbein- und dem Würfelbeingelenke theils fleischig, theils und vorzugsweise an der inneren Fläche sehnig. Die Sehne theilt sich in mehrere verticale Blätter, von welchen nach zwei Seiten schräg vorwärts Muskelbündel abgehen, die sich erst vielfach verflechten und dann in drei

---

[1]) *M. extensor digitorum comm. brevis* Meckel u. A. *M. pediaeus ext. Pedieux* Cruv.

dünne Bäuche trennen, deren jeder am lateralen Rande eine platte Sehne erhält, die etwa in der halben Länge der Mittelfussknochen die letzten Muskelfasern empfängt.

An der Basis der Grundphalange ihrer Zehe legt sich die Sehne des kurzen an den lateralen Rand der Sehne des langen Streckers genau an. Die aus der Verschmelzung hervorgegangene Strecksehne verhält sich auf dem Rücken der Zehen, wie die Sehne des M. ext. dig. comm. auf dem Rücken der Finger.

Var. Der M. ext. dig. brevis zerfällt in drei gesonderte Köpfe. Lotze (Ztschr. für rat. Med. 3. R. XXXVIII, 99) beschreibt einen M. extensor dig. br., an welchem die Portionen zur zweiten und dritten Zehe zweiköpfig waren; die Nebenköpfe entsprangen, der Eine vom dritten Keilbein und dritten Mittelfussknochen, der andere vom Würfelbein. Ich sah die Zahl der Sehnen dieses Muskels auf zwei (zur zweiten und dritten Zehe) reducirt in einem Falle, in welchem der M. peron. tertius einen Zipfel zur Sehne der vierten Zehe vom Extensor long. abgab. In anderen Fällen giebt er eine Sehne auch an die fünfte Zehe. Wood (1867. 1868) sah von der Einen oder anderen seiner Sehnen Bündel in einen M. interosseus ext. übergehen. Die Eine oder andere Sehne ist in zwei gespalten, die sich meist an die nämliche Zehe befestigen; die dem M. extens. hall. br. nächste Sehne theilt sich auch gablig in zwei Zipfel zur ersten und zweiten Zehe (Lauth). Oft findet sich zwischen ihm und dem M. ext. hall. br. ein überzähliger Muskel, dessen Sehne an den zweiten Mittelfussknochen oder an den Grosszehenrand der zweiten Zehe geht (ein Indicator des Fusses).

2. *M. extensor hallucis brevis* **Ehb.**

Zweiköpfig. Der grössere laterale Kopf entspringt von einem Höcker der oberen Fläche des Fersenbeins dicht an deren vorderem Rande, unmittelbar neben dem vorigen Muskel und meistens mit ihm durch ein gemeinschaftliches verticales Sehnenblatt zusammenhängend, von welchem beide einen Theil ihrer Fasern beziehen. Der mediale Kopf entspringt an der unteren Fläche des tiefen Schenkels des Lig. cruciatum (s. Fascie). Die Sehne wird am Tarso-Metatarsalgelenk frei und geht unter der Sehne des M. extensor hallucis long. zur grossen Zehe; sie befestigt sich ausgebreitet an den Rücken der Grundphalange, indess die Sehne des Extensor long. sich ganz oder grösstentheils zur Endphalange begiebt (s. oben S. 297). **2. Ext. hall. brevis.**

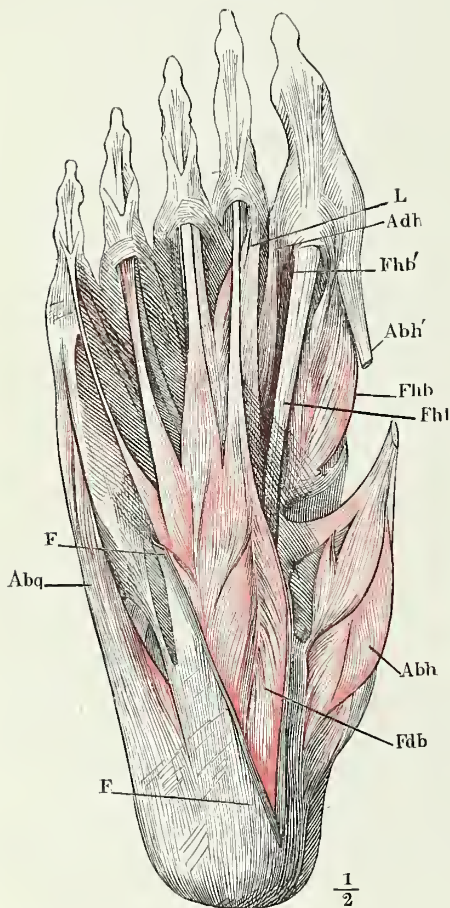
Var. Mit dem M. extensor hall. br. entsprang an dessen lateralem Rande in einem von Merkel notirten Falle ein Muskelbündel, welches über den Muskel median-vorwärts verlief und über der Sehne des M. hallucis long. in die Fascie des medialen Fussrandes ausstrahlte.

β. Muskeln der Fusssohle.

Ein dem M. palmaris brevis entsprechender Muskel kommt in der Plantarfläche des Fusses nicht vor und die Muskeln der Fusssohle sind demnach sämmtlich tiefe, d. h. von der Plantarfascie bedeckte. Sie liegen übrigens, wie in der Hand, in drei Gruppen, von denen Eine die Mitte und die beiden anderen den Grosszehen- und Kleinzehenrand des Fusses einnehmen. **β. Fusssohle.**

Die mittlere Gruppe ist reicher als an der oberen Extremität, denn sie enthält ausser den Mm. lumbricales einen Beugemuskel, der dem M. flex. digit. sublimis der Oberextremität entspricht, und einen zweiten Kopf des Flexor digit. longus; dagegen ist die Gruppe, die den Grosszehenballen repräsentirt, um einen Muskel, den M. opponens, ärmer als an der Hand, und nur die Kleinzehengruppe hat an beiden Extremitäten die gleiche Zahl und Anordnung der Muskeln.

Fig. 151.



Muskeln der Fusssohle, oberflächliche Schichte. *F*, *F* Plantarfascie, längs dem Ursprunge des M. flexor br. abgeschnitten. Sehne des M. abduct. hall. (*Abh′*) durchschnitten, der Muskelbauch (*Abh*) gegen den Fussrand umgelegt. *Fhl* Sehne des M. flexor hallucis long. *Adh* M. adductor hall. *Fhb*, *Fhb′* M. flexor hall. br. medialer und lateraler Kopf. *Abq* M. abductor dig. quinti. *L* M. lumbricalis.

I. Mittlere.
1. Flex. dig. brevis.

I. In der Mitte.

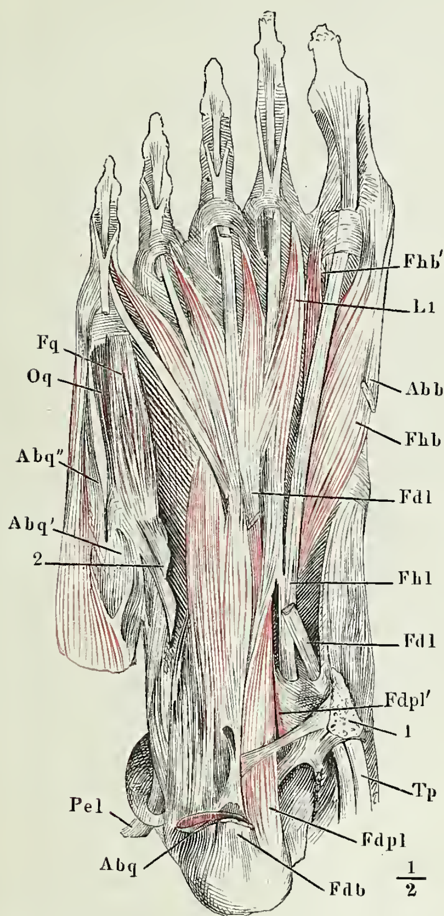
1. *M. flexor digitorum p. brevis* **Fdb**[1]).

Ein platter Muskel, etwa von der Breite des Fersenbeins, dessen Fasern in einer schrägen Linie entspringen, die medialsten unmittelbar von der unteren Fläche des Fersenbeins vor dem hinteren medialen Höcker, die folgenden von der oberen Fläche einer am Fersenbein entspringenden und am Ursprunge mit der Plantarfascie verwachsenen Sehne um so weiter vorn, je näher dem lateralen Fussrande, die lateralsten endlich von transversalen Sehnenbündeln, welche die Plantarfascie mit der oberflächlichen Lage des Lig. calcaneo-cuboideum verbinden. Die Muskelfasern verlaufen zum Theil gerade, zum Theil schräg vorwärts an vier plattcylindrische Sehnen, welche etwa in der halben Länge des Mittelfusses frei werden, meist alternirend je an dem lateralen und medialen Rande ihres Muskels. Die Sehnen sind um so schmächtiger, je kleiner die Zehe, der sie bestimmt sind; ebenso die Muskelbäuche, doch lassen sich von diesen

[1]) *M. flex. dig. communis br.* s. *sublimis* s. *perforatus. M. pediaeus int.*

nur der Muskel der zweiten, demnächst der fünften Zehe einigermaassen isoliren, indess die der dritten und vierten Zehe angehörigen Sehnen meist aus der Spaltung einer einfachen Sehne hervorgehen und mannigfach durchflochtene Bündel erhalten (Fig. 151).

Fig. 152.



Muskeln der Fusssohle, tiefere Schichte. M. flexor dig. br. ist vom Ursprunge (*Fdb*) bis zu den Basen der Zehen ausgeschnitten. M. abductor hallucis bis auf die Insertion (*Abh*) entfernt. *Fhb* M. flexor hallucis br. *Fhb'* Lateraler Bauch desselben. *Abq* M. abductor dig. quinti, am Ursprunge abgetrennt und nach aussen umgelegt. *Fq*, *Oq* M. flexor br. und opponens dig. quinti. *Pel*, *Tp* Sehnen des M. peron. long. und tibialis post. Von der Sehne des M. flexor dig. long. (*Fdl*) ist ein Stück ausgeschnitten, welches die Theilungsstelle der Sehne des M. flexor hall. longus (*Fhl*) bedeckte. 1, 2 Reste der Anheftung der Plantarfascie an die Bänder des Gross- und Kleinzehenrandes.

An den Zehen angelangt verhalten sich die Sehnen des M. flexor br. genau ebenso, wie die Sehnen des M. flexor digit. sublimis an der Hand: sie treten in ähnliche Röhren ein, ebenso von Schleimscheiden umhüllt, und theilen sich in zwei Zipfel, die sich über den Sehnen des M. flexor digit. longus wieder vereinigen und theilweise gekreuzt an die Mittelphalange ansetzen.

Var. Oft (unter 100 Leichen 15 Mal Wood. 1868) giebt der M. flexor brevis nur drei Sehnen ab, zur zweiten bis vierten Zehe; ein dem Kopfe des Flexor brevis für die fünfte Zehe entsprechender Muskel mit perforirter Sehne entspringt alsdann (unter jenen 15 Fällen vier Mal), wie es bei den Affen normal ist, in der Fusssohle an der Sehne des M. flexor dig. long. vor ihrer Theilung; in Einem Fall entsprang der stellvertretende Muskel mit zwei dünnen Köpfen, von der Sehne des M. flexor long. und vom medialen Höcker des Fersenbeins (Wood 1867); in einem anderen verband sich die normale Sehne des Flexor brev. zur fünften Zehe mit einer überzähligen Sehne vom Flexor long. und die aus beiden gebildete Sehne verschmolz an der Grundphalange mit der normalen Sehne des Flexor long. und vertheilte sich mit ihr an die Mittel- und Endphalange (Wood 1865).

2. *Caput plantare flexoris dig. p. longi* **Fdpl**[1]).

Ein ebenfalls platter und vierseitiger Muskel, zwei bis 2. Cap. plantare flex. dig. longi.

[1]) *Caro quadrata Sylvii. M. quadratus plantae pedis. Accessorius per-*

drei Mal so lang als breit, entspringt mit mehr oder minder gesonderten Bündeln von der medialen Fläche des Fersenbeins unterhalb der Rinne des M. flexor hall. long. bis in die Nähe des Würfelgelenkes und zuweilen noch vom Lig. calcaneo-cuboid. plant. unter dem Würfelgelenk, ferner vom Lig. calcaneo-naviculare plantare und von der Innenfläche des Lig. laciniatum mit einem schmalen Zipfel (Fig. 152 *Fdpl'*), an welchem sich die Gefässe und Nerven der Fusssohle in ihre medialen und lateralen Zweige spalten.

Am lateralen Rande sehnig, geht der Muskel fast gerade und nur mit den dem lateralen Rande nächsten Fasern etwas schräg medianwärts nach vorn gegen die Kreuzungsstelle der Sehnen des M. flexor dig. long. und flexor hall. longus.

Diese Kreuzung, bei welcher, wie bereits erwähnt, die Sehne des Flexor dig. long. der Oberfläche näher liegt, findet in der Gegend des dritten Keilbeins Statt. Sie wird zugleich benutzt zu einer Verbindung der beiden Sehnen in der Weise, dass von der Sehne des M. flexor hall. long. ein starkes Bündel an die Sehne des M. flexor dig. long. herantritt, welches sich zum grossen Theil und zuweilen ganz in die der zweiten Zehe bestimmte Sehne fortsetzt.

Dicht vor der Kreuzungsstelle nämlich plattet sich die Sehne des M. flexor dig. long. ab und trennt sich in vier platte Sehnen für die zweite bis fünfte Zehe. Hier nimmt sie auch den plantaren Kopf auf; dieser erhält sich am weitesten nach vorn fleischig an der Kleinzehenseite und giebt mehr als die Hälfte seiner Fasern an die Sehne der kleinen Zehe ab; er befestigt sich ebenfalls fleischig mit seinen medialen Bündeln an die Sehne der zweiten Zehe oder an die zur zweiten Zehe tretende Portion der Sehne des M. flex. hall. long.; die mittleren Bündel gehen in eine platte Sehne über, welche sich über der Sehne des M. flex. dig. long. ausbreitet und mit dieser, bevor sie sich in ihre vier Zipfel theilt, vollständig verschmilzt.

An den Zehen spielen die Sehnen des langen Beugers die Rolle der Sehnen des Flexor profundus der oberen Extremität und gelangen durch den Spalt der Sehnen des Flexor dig. brevis zur Endphalange.

Zwischen den Schleimscheiden der Mm. flexor digit. long. und flexor hall. long. findet da, wo beide Sehnen dicht aneinander liegen, eine Communication Statt (Bouchard).

Var. Des Ursprunges eines zweiten Kopfes des plantaren Kopfes des Flexor dig. long. am Unterschenkel wurde bereits bei den Varietäten des letztgenannten Muskels gedacht. Der plantare Kopf schickt Fascikel zur Sehne des M. flexor digit. br.

Die perforirende Sehne der fünften Zehe wird von einem eigenen, am medialen Tuberculum des Fersenbeines entspringenden Muskel abgegeben (Wood 1864).

Wood (1867) vermisste Einmal die Verbindung der Sehnen des Flexor digit. long. und Flex. hallucis longus in der Fusssohle. F. E. Schulze (Ztschr. für wissensch. Zool. XVII, 1) und Turner (Transact. of the roy. soc. of Edinb. Vol. XXIV, P. 1, p. 181) zerlegten jener 100, dieser 50 Füsse, um statistisch das Verhältniss des Faseraustausches zwischen den Sehnen der beiden genannten Muskeln zu ermitteln. Nach Schulze ist von den beiden Fascikeln, in welche die Sehne

---

forantis. Beimuskel. Kurzer Bauch des gemeinsch. Beugers. *Accessoire du long fléchisseur* Cruv.

des M. flexor hall. zerfällt, das laterale gewöhnlich $1/2$ bis $1/3$ so stark, als das mediale; oft ist es schwächer, oft sind beide gleich stark. Nur bei 32 Procent (22 Proc. Turner) der untersuchten Füsse beschränkt sich die Theilnahme dieser lateralen Portion der Sehne des Flex. hall. an der Sehnenbildung der kleineren Zehen auf die zweite Zehe allein; bei 58 Proc. (40 Proc. T.) erhielten die zweite und dritte Zehe Fasern vom Flex. hall., und bei 10 Proc. (36 Proc. T.) die zweite, dritte und vierte Zehe. Turner begegnete Ein Fall, in welchem der von dem Flexor hall. stammende Sehnenstreif sich in vier Zipfel für die vier lateralen Zehen spaltete; Schulze sah niemals Sehnenfasern vom Flexor hall. zur fünften Zehe und ebenso wenig, dass mit Uebergehung der zweiten oder dritten Zehe Fasern vom Flexor hall. zu den folgenden Zehen verliefen. Häufig gehen kleine Züge aus der Flexor hall.-Sehne und zwar gewöhnlich die äusseren Fasern zu Mm. lumbricales, indem sie entweder dem Fleische entlang sehnig bis zur Verschmelzung mit der Lumbricalis-Sehne selbst hinziehen, oder sich direct in eine Partie des Muskelbauches fortsetzen. Wenn die Sehne des Flexor hallucis Fasern zu der zweiten und dritten Zehensehne sendet, findet die hierzu nöthige zweite Spaltung etwa 2 Cm. vor der ersten Statt und pflegt die zur zweiten Zehensehne ziehende Fasermasse die stärkere zu sein. Nur selten sind beide Zipfel gleich stark, zuweilen besteht auch die der dritten Zehe bestimmte Partie nur aus wenigen Fasern. Erhält auch die vierte Zehensehne noch einen Antheil, so pflegt dieser doch sehr gering zu sein. Nur ausnahmsweise werden in diesem Falle alle drei Zipfel gleich stark, oder sogar der zur vierten Zehe gehende Theil als der stärkste gefunden. Bei 29 Proc. (18 Proc. T.) zweigt sich an der Kreuzungsstelle von dem medialen Rande der Sehne des M. flexor digit. ein Bündel ab, um sich an die Sehne des Flexor halluc. anzulegen und dieser gleichsam Ersatz zu gewähren. Es ist um so häufiger, je grösser die Zahl der Zehen, die von der Sehne des Flex. hallucis Fasern erhalten. Von den vier Sehnen, in welche der Flexor dig. long. sich theilt, erhält die fünfte Zehe das stärkste, die zweite das schwächste Bündel; in zwei Fällen erhielt sie gar nichts von diesem Muskel. Von dem Caput plantare des Flex. dig. long. geht der Hauptheil gewöhnlich in gleich grossen Portionen zur dritten und vierten Zehe, ein geringerer Faserzug zur zweiten, ein noch schwächerer (in $2/5$ der Fälle) zur fünften. Turner sah die Sehne zur kleinen Zehe in Einem Falle ganz, in einigen Fällen fast ganz aus dem plantaren Kopf des M. flexor dig. hervorgehen. Nur in sieben von Schulze's Fällen wich der eine Fuss in der Zusammensetzung der Beugesehnen erheblich von dem anderen ab. Da der Flexor hallucis regelmässig auch Beuger der einen oder anderen der kleineren Zehen ist und der entsprechende Muskel bei Thieren öfters ausser aller Beziehung zur grossen Zehe steht, so empfiehlt Schulze, den Flexor hallucis als *Flexor digit. fibularis*, den M. flexor digit. longus als einen *Flexor tibialis* zu bezeichnen.

In ein Zehntel der Fälle entspringt nach Schulze von der Unterseite der Sehne des Flexor dig., wo sie eben anfängt sich zu verbreiten und abzuplatten, entweder gleich musculös oder mit einer als eine Fortsetzung der Sehnenfasern des langen Beugers selbst erscheinenden Ursprungssehne ein Muskel, der sich mit einem länglich spindelförmigen, durchschnittlich etwa 5 Mm. breiten und 3 Mm. dicken, aus ziemlich parallelen, nach vorn etwas convergirenden Fasern gebildeten Muskelbauche von unten dicht an die Sehnenausbreitung des Fl. dig. anlegt, ohne sich indessen mit derselben fester zu verbinden, und nun seine gewöhnlich einfache allmälig sich verschmälernde plattrundliche Sehne dicht an der Unterseite der fünften Zehensehne hinlaufen lässt, bis sie endlich entweder allein, die fehlende, zur fünften Zehe gehörige Sehne des Flexor dig. brevis ganz ersetzend, oder mit dieser, wenn sie vorhanden ist, zu einem Strange verschmelzend, sich in der bei den Sehnen des kurzen Beugers gewöhnlichen Weise spaltet nnd an die Basis der zweiten Phalange inserirt. In einem Falle sah Schulze den Muskel nicht zur fünften, sondern zur vierten Zehe seine Sehne, welche sich mit dem für diese Zehe bestimmten Zipfel des Flexor dig. brevis verband, senden, in einem anderen Falle bei besonders starker Entwickelung der Muskelbäuche die vierte und die fünfte Zehe in derselben Weise mit je einer Sehne versorgen und

endlich kam ein Fall vor, in welchem ein von der Unterseite der Sehnenverbreiterung des Flexor dig. sich ablösender völlig selbständiger Sehnenzipfel, ohne indess musculös zu werden, mit der für die dritte Zehe bestimmten Sehne des M. flexor digit. br. verschmolz.

Physiol. Bemerkung. Zu der Sehne des M. flexor dig. long. steht der plantare Kopf in demselben Verhältnisse, wie die Sehnen des kurzen zu den Sehnen des langen Zehenstreckers. Bei dem schrägen Verlaufe jener Sehne durch die Fusssohle ist ein Muskel nothwendig, der sie lateralwärts anzieht und festhält und so die abducirende Wirkung der Sehne des langen Beugers corrigirt.

3. *Mm. lumbricales* L.

3. Lumbricales. Sie entspringen, wie in der Hand, vier an der Zahl, von den Sehnen des M. flexor dig. longus, nur dichter gedrängt, die drei lateralen (der dritten bis fünften Zehe) aus den Winkeln der divergirenden Sehnen von deren einander zugekehrten Rändern, der medialste, für die zweite Zehe, am Grosszehenrande ihrer Sehne (Fig. 151). Ihre Insertion, am Grosszehenrande der Basis der Grundphalange, entspricht der Insertion der Mm. lumbricales der Hand, wenn diese sich in Pronation befindet. Nicht so regelmässig, wie an der Hand, breiten sich die Lumbricales am Fuss gegen die Strecksehnen aus; sie enden zuweilen ganz am Knochen, zuweilen schicken sie nur wenige Fasern zu der dreiseitigen Membran, die sich an den Rand der Strecksehne begiebt. Die Insertionssehnen der Mm. lumbricales, die schon in der Gegend der Ligg. capitulorum plantaria aus den Muskelbäuchen hervortreten, gleiten über Schleimbeuteln, von welchen die Einen[1]), mit Ausnahme des vierten, beständig in den Zwischenräumen der Köpfchen der Fusswurzelknochen liegen, die anderen, unbeständigen[2]), sich unter den Enden der Sehnen an den Grundphalangen befinden.

Häufig (unter 100 Fällen 22 Mal F. E. Schulze) erhalten die Mm. lumbricales kleine Sehnen- oder Muskelfaserzüge aus dem Sehnenzipfel, mit welchem der M. flexor hall. long. an der Bildung der Sehnen des Flexor digit. long. sich betheiligt. Unter jenen 22 Fällen waren 9, in welchen der vierte Lumbricalis allein ein solches Bündel empfing, fünf Mal wurde der dritte Lumbricalis allein versehen, fünf Mal der dritte und vierte, zwei Mal der zweite bis vierte und Einmal der zweite allein. Was die Insertion der Mm. lumbricales betrifft, so sah Gruber den Uebergang mit Einer Portion in die Sehne des Extensor und die Insertion an die Basis der Grundphalange beim ersten und zweiten in Dreiviertel, beim dritten in Zweidrittel, beim vierten in Einsiebentel der Fälle. Der Uebergang in die Sehne des Extensor allein kam beim vierten Lumbricalis niemals vor, meistens endet er ganz an der Grundphalange.

Nach Froment (Rech. sur plusieurs points d'anat. 1853) gehören Varietäten der Lumbricales des Fusses zu den grössten Seltenheiten. Theile erwähnt Mangel des zweiten und der beiden mittleren, Turner fand einmal zwei Lumbricales im zweiten Metatarsalraum, keinen im ersten.

---

[1]) *B. m. musculorum lumbricalium* s. *lumbricales pedis propriae* s. *vaginulae tendinum musc. lumbricalium pedis synoviales* Gruber (die Bursae mucosae der Spatia intermetacarpeo-phalangea und intermetatarseo-phalangea. Petersb. 1858).

[2]) *B. m. lumbricales pedis accessoriae* Gruber.

II. Muskeln des Grosszehenrandes.

1. *M. abductor hallucis* **Abh**[1]).

II. Musk. d. Grosszehenrandes. 1. Abd. hall.

Breit, platt, im transversalen Durchmesser comprimirt; entspringt mit mehreren Portionen, welche theils an der äusseren, theils an der inneren Fläche sehnig sind, in einer vom hinteren medialen Höcker des Fersenbeins schräg vor- und aufwärts zur Gegend des Sprungbeinkopfes ziehenden Linie, die hintersten Fasern vom genannten Fersenbeinhöcker, lateralerseits mit dem Flexor dig. br. zusammenhängend, die vorwärts folgenden Fasern von der Innenfläche des Lig. laciniatum (Fig. 151).

Entfernt man das Lig. laciniat. bis auf den Streifen, welcher den Muskelbündeln des Adductor zur Anheftung dient, so erhält man einen vorn mit der Fascie des Fussrückens, hinten mit dem Fersenbeine zusammenhängenden Sehnenbogen, der die Gefässe und Nerven der Fusssohle, die Sehnen der langen Beugemuskeln und den plantaren Kopf des langen Beugers überbrückt.

Indem der Muskel längs dem Fussrande vorwärts geht, erhält er an der dem Knochen zugewandten, oberen Fläche neue accessorische Ursprünge[2]) von der Tuberosität des Schiffbeins und von der Aussenfläche eines fibrösen Blattes, welches die Plantarfascie mit den Bändern des medialen Fussrandes in Verbindung setzt (Fig. 153).

Mit einer Sehne, welche auf der äusseren Fläche des Muskels schon in der Gegend der Basis des Mittelfussknochens sichtbar wird, befestigt er sich an den medialen Rand der Basis der Grundphalange, an den entsprechenden Rand der Sehne des M. extensor hallucis long. und an das mediale Sesambein.

Wie der M. abductor poll. br. (s. o.), so steht auch, jedoch minder beständig, der Abductor hall. br. mit einem Hautmuskel in Verbindung, der am Fuss von der Insertionssehne des Adductor sich in die Haut der Fusssohle etwas vor dem Knöchel erstreckt (Lépine).

Der M. abductor hallucis sendet (unter 70 Fällen sechs Mal) ein starkes Bündel zur Grundphalange der dritten Zehe (Wood. 1866. 1867).

2. *M. flexor brevis hallucis* **Fbh**.

2. Flex. br. hall.

Dieser Muskel entsteht, gleich dem entsprechenden Daumenmuskel, den er aber an Masse weit übertrifft, von Einer Sehne mit zwei unter spitzem Winkel divergirenden, fleischigen Bäuchen, welche die Sehne des langen Beugers zwischen sich fassen.

Die platte Ursprungssehne setzt sich aus mehreren Zipfeln zusammen, welche von der unteren Fläche des ersten Keilbeins, von der Scheide des

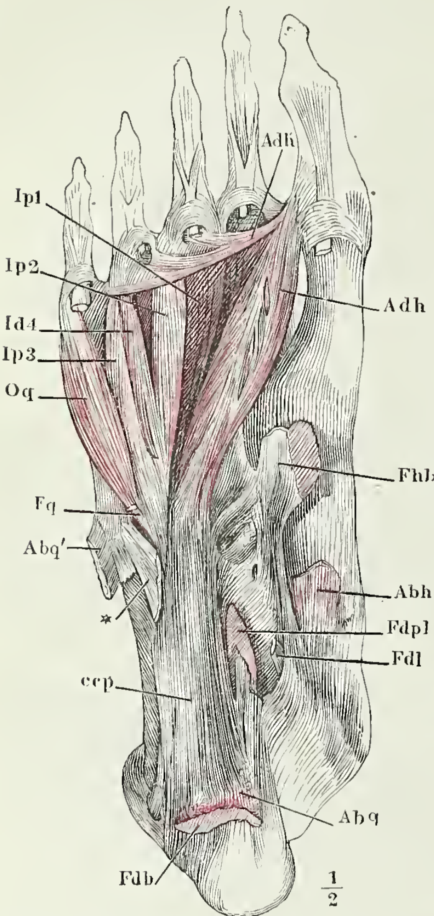
---

1) *Adducteur* Cruv.

2) Von Manchen als vorderer oder innerer Kopf beschrieben, während Courcelles (Icon. musc. plantae pedis. Lugd. Bat. 1739) u. A. den Fersenbeinursprung allein als hinteren Kopf, den Ursprung vom Lig. laciniat. als vorderen Kopf aufführen.

M. flexor digit. long. und vom Lig. calcaneo-cuboid. plantare stammen (Fig. 153). Die Insertionen verwachsen die Eine mit dem Abductor, die andere mit dem Adductor (Fig. 152). Die Bündel des medialen Bauches [1]) treten einander parallel in einer Längsreihe an die Sehne des M. abductor hall. und nur die vordersten direct an das mediale Sesambein; die Bündel des lateralen Kopfes convergiren gegen das laterale Sesambein und vereinigen sich erst in der Nähe der Insertion mit der Sehne des M. adductor.

Fig. 153.



Tiefste Schichte der Fusssohlenmuskeln. M. flexor dig. br. (*Fdb*) und Abd. dig. quinti (*Abq*) am Ursprunge abgeschnitten und entfernt. *Abq'* Insertion der Fascie des M. abd. dig. quinti an die Tuberosität des fünften Mittelfussknochens. * Insertion der Plantarfascie an dieselbe. *Fdl* Sehne des M. flex. dig. long. durchschnitten. *Fdpl* Plantarer Kopf des M. flex. dig. long., am Ursprunge abgeschnitten. *Abh* Tiefe Portion des M. abductor hallucis, *Fhb* M. flexor hall. br., *Fq* M. flexor dig. quinti, desgl. *Oq* M. oppon. dig. quinti. *Ip*, *Id* Mm. interossei plantares und dorsales.

Auch den Flexor br. hallucis sah Wood (1866) ein Bündel zur Grundphalange der zweiten Zehe abgeben.

3. Add. hall.

3. *M. adductor hallucis* *Adh* [2]).

Auch dieser Muskel ist, im Wesentlichen dem M. adductor pollicis ähnlich, aus zwei platten, am lateralen Rande der Grundphalange der grossen Zehe vereinigten Köpfen zusammengesetzt, von welchen der Eine schräg vorwärts, der andere quer durch die Fusssohle zieht. Doch ist der quere Kopf des M. adductor der grossen Zehe verhältnissmässig kleiner als der des Daumens und fast ganz auf den Köpfchen der Mittelfussknochen gelegen, daher auch deutlicher gesondert von dem schrägen Kopfe, dessen Ursprünge sich nicht über die Basen der Mittelfussknochen hinaus erstrecken.

Der schräge Kopf [3]) (Fig. 153 *Adh*) nimmt mit seinem Ur-

---

[1]) Langenbeck, Günther und Cruveilhier betrachten ihn als einen (äusseren) Kopf des Adductor und beschränken den Namen eines Flexor br. auf den lateralen Bauch dieses Muskels.

[2]) *Abducteur* Cruv.

[3]) *Caput obliquum* s. *longum* s. *magnum*. *Adductor obliquus* Bischoff. Bei den älteren Anatomen stellt dieser Kopf allein den M. adductor hallucis dar.

sprunge eine continuirliche Linie ein, welche an der vorderen medialen Ecke des Würfelbeins beginnt und vor der Basis des zweiten Mittelfussknochens endet; er entspringt am Würfelbein, am Lig. calcaneo-cuboid. plantare und an Sehnenbogen, welche von diesem Bande über Gefässzweige hinweg sich zu den Mm. interossei begeben, ferner an der Schneide des dritten Keilbeins und an den Basen des dritten und zweiten Mittelfussknochens, endlich auch an dem der grossen Zehe zunächst gelegenen Theile des Lig. tarseum transversum mediale (Bdl. Fig. 155). Der mächtige Muskelbauch liegt in der Vertiefung, die der erste Mittelfussknochen von medialer Seite begrenzt, und wendet von seinen Flächen die Eine gegen den Grosszehenrand und etwas abwärts, die andere gegen den Kleinzehenrand in demselben Maasse aufwärts. Mit dem vorderen spitzen Ende legt er sich neben und etwas über den vorderen Rand der Sehne des M. peron. long.

Der quere Kopf[1]) (Fig. 153 *Adh'*) entspringt mit zwei bis drei Dentationen an der festen unteren Wand der Kapseln der Zehentarsalgelenke und zum Theil an den Ligg. capitulorum plantaria. Seine Dentationen entsprechen den Gelenken der fünften und vierten oder vierten und dritten oder der drei lateralen Zehen und legen sich in der Reihenfolge, wie sie der grossen Zehe näher entspringen, an den vorderen Rand des Muskels an.

Die aus dem Zusammenflusse des schrägen und queren Kopfes entstandene Insertionssehne setzt sich, verwachsen mit dem lateralen Kopfe des M. flexor br., an das laterale Sesambein, an den Rand der Basis der Grundphalange und an die Sehne des M. extensor longus hallucis auf dem Rücken der Grundphalange.

Var. Von dem schrägen Kopfe des M. adductor hall. zweigt sich eine oberflächliche Portion ab, welche unter dem queren Kopfe, d. h. an dessen plantarer Fläche, zur Basis der Grundphalange der zweiten Zehe geht (eigene Beob.). Zuweilen bildet das Muskelbündel, welches der schräge Kopf des Adductor von der Basis des zweiten Mittelfussknochens bezieht, einen besonderen, von der übrigen Masse in der ganzen Länge getrennten Muskel, zu welchem sich Bündel gesellen, die aus der Sehne des M. peroneus longus dicht vor deren Insertion an den ersten Mittelfussknochen sich abzweigen. Ich betrachte diesen Muskel als einen dem M. interosseus volaris primus der Hand analogen und glaube, diese Varietät als Beweis anführen zu dürfen, dass der M. adductor hallucis zugleich einen Interosseus volaris repräsentirt.

III. Muskeln des Kleinzehenrandes.

1. *M. abductor digiti pedis quinti* **Abq.**

Dieser Muskel entspringt von der ganzen Breite des hinteren Randes des Fersenbeines (Fig. 153) über dem M. flexor dig. br., den er sogar an der Grosszehenseite überragt, mit einem starken fleischigen Bauche und einer Fascie, welche sich längs der unteren und lateralen Fläche des Muskels fortsetzt und einen breiten, platten Zipfel an die Tuberosität des fünften

III. Musk. d. Kleinzehenrandes. 1. Abd. dig. quinti.

[1]) *Caput transversum* s. *breve* s. *parvum*. *M. transversus* s. *transversalis pedis* s. *plantae* der älteren Anatomen. *Adductor transversus*. Bischoff.

Mittelfussknochens (Fig. 152 *Abq'*), einen schmalen, platten Strang an die Basis der Grundphalange der kleinen Zehe (Fig. 152 *Abq''*) sendet [1]). Aus den am Fersenbeine entspringenden Muskelbündeln geht schon in der Gegend des vorderen Randes dieses Knochens eine platt cylindrische Sehne hervor. Diese Sehne nimmt, so weit sie unter den Fusswurzelknochen verläuft, an beiden Seiten Muskelbündel auf, welche auf der oberen Fläche der Fascie wurzeln. Von der Tuberosität des fünften Mittelfussknochens an erhält die Sehne nur noch am lateralen Rande Muskelfasern, welche von den eben erwähnten strangförmigen Fortsetzungen der Fascie ab- und schräg median- vorwärts gehen. Sie empfängt die letzten in der Nähe ihrer Insertion am lateralen Rande der Grundphalange der kleinen Zehe.

Der Sehnenzipfel zur Basis des Mittelfussknochens kann fehlen, nach Wood (1868) in etwa der Hälfte, nach Macalister (n. p. 6) in $1/4$ der Leichen.

2. *M. flexor brevis digiti p. quinti m.* **Fq** [2]).

2. Flex. br. dig. quinti.

Ein schmaler, platter Muskelbauch; entspringt gewöhnlich in Gemeinschaft mit dem folgenden mittelst eines schmalen Sehnenstreifens von der oberflächlichen Schichte des Lig. calcaneo-cuboid. plantare unter der Sehne des M. peroneus longus, nimmt Fasern von der Basis des fünften Mittelfussknochens auf und läuft an der unteren Fläche desselben vorwärts zur Basis der Grundphalange der kleinen Zehe (Fig. 152).

3. *M. opponens dig. p. quinti m.* **Oq** [3]).

3. Opponens dig. quinti.

Liegt über dem M. flexor br., den er an Breite übertrifft und von dem er mehr oder weniger weit gegen den Ursprung trennbar ist. Seine Fasern verlaufen schräg lateral-, vor- und aufwärts zum lateralen Rande des fünften Mittelfussknochens und befestigen sich an die vordere Hälfte dieses Randes bis unter den Rand des Köpfchens des Mittelfussknochens (Fig. 146. 152. 153).

Wenn die Mm. flexor br. und opponens dig. quinti häufig eine Strecke weit vom Ursprunge an mit einander verwachsen gefunden werden, so ist dies kein Grund, die beiden Muskeln, deren Insertionen so scharf gesondert sind, unter einem Namen zusammenzuwerfen, der ausserdem noch für den Einen derselben völlig unpassend ist. Oft genug lässt sich der M. flexor brevis bis zum Ursprunge vom M. opponens trennen. Der Opponens selbst besteht zuweilen aus zwei Schichten. Er ist stark entwickelt beim Orang (Wood).

Physiol. Bemerkung.

Die an den beiden Fussrändern einander gegenüberliegenden Abductoren der grossen und kleinen Zehe haben ausser der Wirkung, die in ihrem Namen ausgedrückt ist, und durch die sie sich zu einander wie Antagonisten verhalten, noch eine gemeinsame wichtige Function, welche darin besteht, den Fuss im sagittalen Durchmesser zu verkürzen und die Wölbung des Bogens zwischen Fersenbein und

---

[1]) Den an den Mittelfussknochen endenden Zipfel mit einem entsprechenden Theil des Muskelbauchs beschreibt Wood (1864, p. 302. 1868, p. 521) als *Abductor ossis metatarsi quinti*.

[2]) Der oberflächliche oder äussere Bauch des M. flexor brevis dig. quinti aut.

[3]) Der tiefe oder innere Bauch des M. flexor br. dig. quinti. aut.

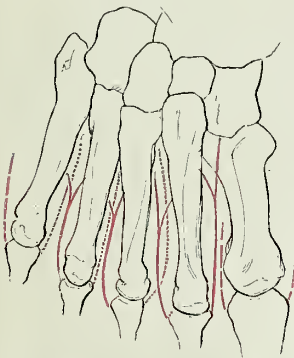
Ballen zu vermehren. In diesem Sinne sind die Beugemuskeln der Zehen, und diese Function bleibt ihnen, nachdem bei dem Gebrauche der unnachgiebigen Fussbekleidung allmälig die Kunst, die Zehen zu abduciren, verloren gegangen ist. Der Vortheil, den eine Vermehrung der Wölbung des Fusses bietet, beruht aber darin, dass den Sehnen, Gefässen und Nerven, welche zwischen den Knochen der Fusswurzel und den Abductoren an beiden Rändern des Fusses in die Sohle eintreten, freierer Spielraum gewährt, und dass beim aufrechten Stehen der Druck der Last des Körpers vermindert wird.

γ. Mm. interossei.

Man unterscheidet, wie an der Hand, Mm. interossei dorsales und plantares; doch sind sie nicht so symmetrisch geordnet, wie in der Hand, indem 1) der Interosseus plantaris der grossen Zehe, wie soeben erwähnt, mit deren Adductor verschmilzt, und 2) die Interossei des Raumes zwischen der zweiten und dritten Zehe ihre Insertionen tauschen, so dass der zweite Interosseus dorsalis am Grosszehenrande der zweiten Zehe und der entsprechende Interosseus plantaris am Grosszehenrande der dritten Zehe sich ansetzt. Demnach giebt es am Fusse drei Interossei plantares, welche sämmtlich am Grosszehenrande ihrer Zehen, der dritten bis fünften, angeheftet sind und als Adductoren wirken, und vier Interossei dorsales, von welchen sich die drei lateralen als Abductoren an den Kleinzehenrand der zweiten bis vierten Zehe befestigen, indess der Interosseus dorsalis des ersten Zwischenknochenraums als Adductor an den Grosszehenrand der zweiten Zehe tritt (Fig. 154). γ. Interossei.

Die Mm. interossei dorsales sind am Fussrücken allein sichtbar und verdecken die Interossei plantares; sie ragen aber tief in die Fusssohle hinab, ebenso tief wie die plantaren und liegen, von der Fusssohle gesehen, alternirend mit den letzteren. Sie sind gefiedert wie die entsprechenden Muskeln der Hand und entspringen von den einander zugekehrten Flächen der Mittelfussknochen, zugleich aber mit je einem platten Zipfel von der Fascie, welche sie von oben her deckt und aus der Fusssohle von der unteren Fläche der Basis des einen oder anderen Mittelfussknochens. Eine Ausnahme macht der erste Interosseus dorsalis, von der grossen Zehe an gezählt, insofern er keine Fasern vom Körper des ersten Mittelfussknochens bezieht; doch besitzt er einen medialen Kopf, dessen Fasern vom lateralen Rande der Basis des ersten Mittelfussknochens und von der vorderen lateralen Ecke des ersten Keilbeines, oft auch von einem Zipfel der Sehne des M. peroneus longus und von einem Sehnenstreif entspringen, welcher zwischen der Basis und dem Köpfchen des ersten Mittelfussknochens straff ausgespannt ist[1]).

Fig. 154.



Schematische Darstellung der Mm. interossei pedis, die Mm. inteross. dors. mit einfachen, die Mm. interossei plantares mit punktirten Linien, die eigenthümlichen Ab- und Adductoren mit gestrichelten Linien dargestellt.

---

[1]) Theile, welchem Hyrtl und Gruber folgen, schreibt diesem Muskel nur Einen Kopf (vom zweiten Metatarsus) zu und rechnet ihn deshalb zu den Mm. interossei plantares.

Zwischen diesem medialen und dem lateralen Kopfe communiciren die Gefässe des Fussrückens durch einen starken Ast mit dem Gefässbogen der Sohle. Der vierte M. interosseus dorsalis erhält zuweilen einen Zuwachs von der Sehne des M. peroneus tertius oder brevis; der dritte bezieht Fasern aus der Fusssohle von der Ursprungssehne des zweiten (der vierten Zehe angehörigen) Interosseus plantaris; der dritte und vierte erhalten ebenfalls an der Fusssohle Fasern von einer Sehne, einer Fortsetzung des Lig. calcaneo-cuboid. plantare, an welcher theilweise auch die drei Interossei plantares und der M. flexor und opponens digiti quinti entspringen (Fig. 153).

Ausser von dieser Sehne nehmen die Mm. interossei plantares ihren Ursprung von der Plantarfläche des Mittelfussknochens, der die Zehe trägt, an die sie sich inseriren. Die Insertionssehnen sämmtlicher Mm. interossei breiten sich, wie in der Hand, an den Sehnen der Streckmuskeln aus.

Bursae mucosae interosseae pedis liegen zwischen den Sehnen der Interossei und dem Zehentarsalgelenk, selten an den Mm. interossei ext., häufig an den interni. Unter der Sehne des ersten und vierten M. inteross. ext. fehlt der Schleimbeutel regelmässig. Communication der Schleimbeutel mit den Gelenken ist selten (Gruber).

Physiol. Bemerkung.

In Betreff der Function dieser Muskeln ist auf das zu verweisen, was über die entsprechenden Muskeln der oberen Extremität gesagt wurde. Die adducirende und spreizende Wirkung tritt am Fusse gegen die beugende noch mehr zurück, als an der Hand. Dies geht schon aus der theilweisen Verwachsung der Ursprünge von Muskeln hervor, die sich an die beiden Seitenränder je einer Zehe setzen, was ohne Zweifel eine gemeinsame Action dieser Muskeln begünstigt.

Fascie der unteren Extremität.

Fascie.

Die Fascie der unteren Extremität entspringt zugleich mit den oberflächlichen Muskeln vom Becken. An der hinteren Fläche bedeckt sie den M. gluteus maximus in ähnlicher Weise, wie die Fascie der oberen Extremität den M. deltoideus, mit verhältnissmässig dünnen und dem Muskel fest anhängenden, die Längsaxe der Muskelbündel rechtwinkelig schneidenden Fasern (Fig. 158); ein noch feineres Blatt, welches kaum im Zusammenhange dargestellt werden kann, trennt den M. gluteus maximus von dem medius; dies Blatt, das man auch als Fascie des M. gluteus med. betrachten kann, ist die Fortsetzung einer sehr mächtigen Fascie, die den freien Theil des M. gluteus med. bekleidet.

An der vorderen Fläche des Schenkels ist, abgesehen von der Fascia superficialis, eine oberflächliche und tiefe Fascie zu unterscheiden; die tiefe Fascie, oder das tiefe Blatt der eigentlichen Schenkelfascie, auf welche die oberflächliche sich stützt, muss zuerst beschrieben werden.

Sie nimmt als Fascie des M. iliopsoas, *Fascia iliaca* [1]), und des M. pectineus, *Fascia pectinea* [2]), ihren Ursprung mit den genannten Muskeln von den Wirbelkörpern und vom Beckenrande. Die Fascia iliaca ist längs des medialen Randes des Muskels, den sie bedeckt, in einer fast verticalen Linie

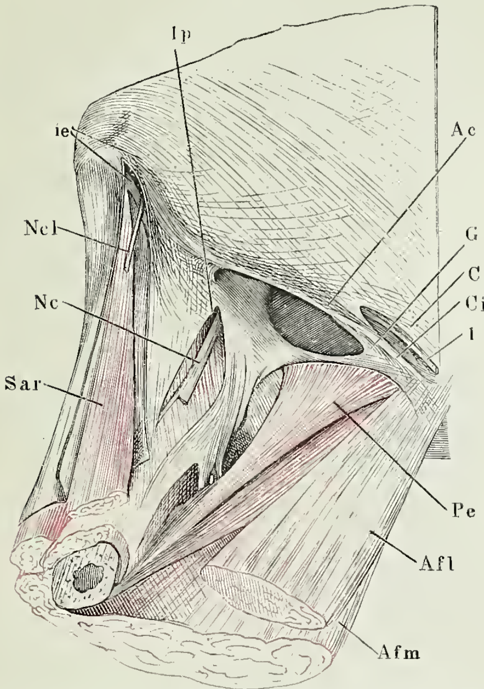
---

1) *Portio iliaca fasciae latae.*

2) *Portio pectinea fasciae latae.*

angewachsen, zuerst an die Linea iliopectinea, so weit diese dem Darmbeine angehört, dann an die Eminentia iliopectinea und unterhalb derselben an die äussere Fläche der Hüftgelenkkapsel; sie schliesst auf diese Weise medianwärts das Fach, in welchem der M. iliopsoas nebst dem Stamm des N. cruralis enthalten ist. Ist ein M. psoas minor vorhanden, so kreuzt seine platte Insertionssehne unter spitzem Winkel die Faserung des medialen Kopfes des M. iliopsoas und breitet sich in der Fascia iliaca über der Eminentia iliopectinea aus[1]). Bis zu dieser Hervorragung reicht auch lateralwärts die Fascia pectinea, und fasst man beide Fascien, die des M. iliopsoas und pectineus im Zusammenhang und als Eine Fascie auf, welche die vom Becken zur Vorderfläche des Schenkels tretenden Muskeln bekleidet, so muss man sagen, dass sie zwei Fächer bildet dadurch, dass sie mit ihrer inneren (hinteren) Fläche zwischen beiden Muskeln an den Rand des Beckens, entsprechend der Eminentia iliopeetinea, angeheftet oder an dieser Stelle mit der Beinhaut des Beekens verwachsen ist[2]). Nach der entgegengesetzten Richtung, am lateralen Rande des M. iliopsoas und

Fig. 155.



Unterer Theil der vorderen Bauchwand mit dem oberen Theile des sanft gebeugten und auswärts gerollten Schenkels. Die oberflächliche Schenkelfascie über dem M. sartorius (*Sar*) der Länge nach eingeschnitten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen. Die Fascie des M. iliopsoas (*Ip*) schräg eingeschnitten, um die Faserung dieses Muskels und den N. cruralis (*Nc*) sichtbar zu machen. Die tiefe Schenkelfascie vom Ursprunge des M. pectineus (*Pe*) an abgeschnitten. *ie* Lig. inguin. ext. *Afl*, *Afm* Mm. adduct. fem. long. und magn. *Ncl* N. cutaneus lateralis. *Ac* Arcus cruralis. *Cs*, *Ci* oberer und unterer Schenkel des äusseren Leistenringes. *G* Lig. Gimbernati. 1 Samenstrang.

---

[1]) Der M. psoas minor kann deshalb so präparirt werden, dass er mit einem Theile seiner Sehnenfasern an die Eminentia iliopectinea sich inserirt.

[2]) Schneidet man ausserhalb des Beckens die Fascia iliaca, etwa über dem Stamme des N. cruralis, ein, wie in Fig. 155, und versucht man, zwischen Fascie und Muskel medianwärts vorzudringen, so wird der Finger durch die Anheftung der Fascie an die Eminentia iliopectinea aufgehalten; ganz ebenso, wenn man in die eröffnete Fascia pectinea ein-

am medialen Rande des Pectineus geht die Fascie ohne merkliche Unterbrechung dort auf die Streckmuskeln, hier auf die Adductoren über.

Die Art, wie sich über dem vorderen Beckenrande die Bauchmuskeln mit der Fascie des Iliopsoas und Pectineus verbinden, wurde schon oben (S. 60 ff.) beschrieben. Mit der Fascia iliaca verschmilzt zuerst die Fascia transversalis (Fig. 26 *Ft*), dann weiter nach aussen die Sehne des M. obliq. abd. ext. (*Oac'*); die Naht, in welcher die Fascia iliaca mit der Sehne des M. obliq. abd. ext. zusammenstösst, wird durch die Faserung des Lig. inguinale ext. (Fig. 26. 155 *ie*) verstärkt. An die Fascia pectinea dagegen wächst das Gimbernat'sche Band an (S. 65).

Innerer Schenkelring.

Wir haben den Theil der Sehne des M. obliq. abd. ext., welcher sich von der Anheftung an die Fascia iliaca an frei zum medialen Ende der Linea iliopectinea spannt, mit dem Namen Schenkelbogen, *Arcus cruralis*, bezeichnet. Die Oeffnung, über welche dieser Bogen sich, einer Brücke ähnlich, wölbt, ist der innere (obere) Schenkelring, *Annulus cruralis int.* [1]), sie wird von den Blut- und Lymphgefässstämmen des Schenkels ausgefüllt, welche wegen ihrer Verschiebbarkeit und wegen der Veränderlichkeit ihres Volumens einen nicht immer zureichenden Verschluss gewähren und in dem Maasse, als sie nachgeben, den Baucheingeweiden den Austritt gestatten. Als Pforte der Cruralhernien erfordert der innere Schenkelring eine einlässlichere Betrachtung.

Er ist elliptisch und mit dem längsten Durchmesser parallel dem Schenkelbogen gestellt, oder, um genauer zu sein, er gleicht einem stumpfwinkeligen Dreiecke mit abgerundeten Winkeln, dessen stumpfe Spitze ab- und zugleich rückwärts gerichtet ist. Diese stumpfe Spitze trifft auf die Eminentia iliopectinea; die beiden den stumpfen Winkel umfassenden Seiten müssen in Gedanken auf- und vorwärts über die Fascia iliaca und pectinea gezogen werden; die dem stumpfen Winkel gegenüberliegende längste Seite des Dreiecks entspricht dem Schenkelbogen. Der laterale Winkel [2]), welchen die Sehne des M. obliquus ext. da, wo sie sich von der Fascia iliaca zu trennen beginnt, mit der letzteren umschliesst, wird durch die Ausstrahlung des Lig. inguinale int. laterale (S. 73) ausgerundet; der mediale Winkel [3]) ist scharf und wird von dem untersten Theile des Gimbernat'schen Bandes gebildet, welcher sich an die Fascia pectinea festsetzt, sich auf derselben zuweilen lateralwärts umbiegt und als platter Saum eine Strecke weit verfolgen lässt (Fig. 156 *G*) [4]). Die Ebene des inneren Schenkelrin-

---

und lateralwärts vordringt. Das straffe Gewebe, welches die Fascien und die Beinhaut an einander heftet, lässt sich auf diese Weise von der Einen und anderen Seite her als ein sagittales Band (*Lig. vaginae vasorum cruralium* Seiler, *Lig. iliopectineum* Krause) darstellen. Als gemeinschaftliche Anheftung der Fascia iliaca und pectinea findet es sich bei Scarpa, Taf. XI, Fig. 2, abgebildet.

[1]) *Annulus cruralis* aut. *Ann. crur. post. Lacuna vasorum cruralium. Apertura int. canalis femoralis* Langenb.

[2]) *Margo falcatus ext.* Langenb.

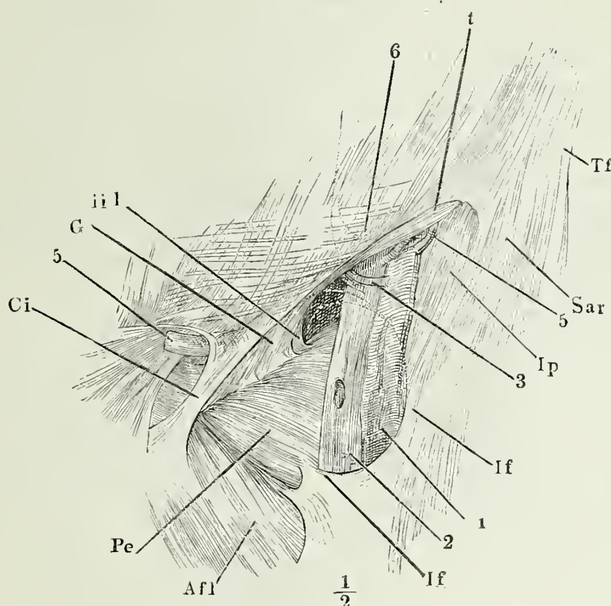
[3]) *Margo falcatus Lig. Gimbernati* Langenb.

[4]) Dieser Saum, in Verbindung mit dem zunächst an die Crista iliopectinea grenzenden Theile der Fascia pectinea, ist Cooper's vielbesprochenes *Lig. pubicum*. Von demselben heisst es (The anatomy of abdominal hernia. Part I, p. 8. vgl. Part II, Taf. 2, Fig. 2 *K*):

ges, durch den Schenkelbogen, den Rand des Gimbernat'schen Bandes und die Eminentia iliopectinea gelegt, ist unter einem sehr spitzen Winkel gegen den Horizont geneigt, fast horizontal.

Die Gefässe, welche durch den inneren Schenkelring treten und unterhalb desselben in dem Thale zwischen dem M. iliopsoas und pectineus, der sogenannten *Fossa subinguinalis*, ruhen, sind die Art. und V. cruralis und die Saugaderstämme des Schenkels. Von diesen liegt die Arterie (s. Fig. 156) im lateralen Winkel, die Vene medianwärts neben der Arterie; das Bündel der Saugadern und Drüsen nimmt die mediale Ecke der Oeffnung

Fig. 156.



Gegend des Leisten- und äusseren Schenkelringes; von der vorderen Wand des letzteren ist die obere Hälfte abgetragen; die verschiedenen Arten der Fortsetzung der Incisura falciformis nach oben durch Hülfslinien angedeutet. *Pe* Fascia pectinea, in die Fascie des M. abductor longus (*Afl*) sich fortsetzend. *Tf*, *Sar* Oberflächliches Blatt der Fascie des M. tensor fasciae und sartorius. *Ci* Unterer Schenkel des Leistenringes. *G* Lig. Gimbernati. *iil* Lig. inguinale int. laterale. *t* Fascia transvers. 1 Art. cruralis. 2 V. cruralis. Die V. saphena major an der Einmündung abgeschnitten. 3 Vasa epigastrica, ihr Verlauf an der inneren Bauchwand mit einer punktirten Linie bezeichnet. 4 Art. circumfl. il. 5 Samenstrang. 6 Punktirte Linie, die Stelle andeutend, an welcher auf der inneren Fläche der Bauchwand die Plica seminularis fasciae transv. liegt.

„Das Schambein ist von einer ligamentösen Ausbreitung bedeckt, welche einen starken Vorsprung über der Linea iliopectinea bildet und sich von der Tuberosität des Schambeins seitwärts erstreckt. An dieselbe ist das Gimbernat'sche Band befestigt; um sie vollständig zu sehen, muss die Fascie des M. pectineus und dieser Muskel selbst entfernt werden." Linhart (Ueber die Schenkelhernien. Erl. 1852. S. 3) bezieht den Namen auf die der Fascia pectinea eingewebte Sehnenausbreitung, welche von der Eminentia iliopectinea aus medianwärts und theils in das Lig. Gimbernati, theils in das Lig. inguinale int. laterale übergeht.

ein, in der Regel so, dass eine Saugaderdrüse den Raum zwischen der V. cruralis und dem Gimbernat'schen Bande gerade ausfüllt. Liegt diese Drüse nicht an der gewohnten Stelle, oder hat man sie entfernt, so sieht man die Fascia transversalis über die Lücke weggehen und vor derselben eine veränderliche Menge von festerem oder lockerem Bindegewebe und Fett, das *Septum crurale* Cloquet[1]). Bei weitem die meisten Schenkelbrüche drängen sich durch diese Lücke[2]) medianwärts neben der Vene vor, das Septum crurale durchbrechend oder vor sich her schiebend; nur ausnahmsweise kommen Brüche — die man äussere nennt — vor- oder gar lateralwärts neben der Arterie zum Vorschein. Die Gefässe umschliesst, wie überall, eine gemeinsame Bindegewebsscheide[3]), welche, wie sich von selbst versteht, an die Umgebungen angeheftet und durch eine Art von sagittalem Septum[4]) in zwei Fächer, für die Arterie und Vene, getheilt ist. Hinter dem Schenkelbogen, wo medianwärts die Vasa epigastrica (Fig. 156. 3), lateralwärts die Vasa circumflexa ilium (4) im Bogen aufwärts abgehen, schickt die Gefässscheide entsprechende Fortsätze nach beiden Seiten ab, welche zur Verengung des Schenkelringes mit beitragen. In der Bauchhöhle liegt vor der Gefässscheide eine Bindegewebsschichte, welche am Arcus cruralis mit der Fascia transversalis zusammenhängt und als eine von der vorderen Bauchwand auf die hintere sich hinüberschlagende Fortsetzung dieser Fascie angesehen werden kann.

Das oberflächliche Blatt der Schenkelfascie, wie ich es zum Unterschiede von dem Theile der allgemeinen Fascia superficialis, welcher die Schenkelgegend bekleidet, nennen will, hat die Aufgabe, die Gebilde zuzudecken, welche auf die Muskeln, die ihre Fascie aus dem Becken mitbringen, zu liegen kommen. Diese Gebilde sind, in der Richtung vom lateralen zum medialen Rande gezählt, der M. tensor fasciae, sartorius und die Gefässstämme in ihrer Scheide. Man kann sich demnach das oberflächliche Blatt der Fascie unter dem Bilde einer Schürze vorstellen, welche mit ihrem oberen Rande an die Sehne des M. obliq. abd. ext. von der Spina iliaca ant. sup. an bis zum medialen Ende des Schenkelbogens angeheftet ist, sich über die genannten Muskeln und Gefässe hinabzieht und zur Seite derselben und zwischen ihnen mit der tiefen Fascie zusammenhängt. Insbesondere bilden die Abtheilungen des oberflächlichen Blattes, welche die Mm. tensor fasciae und sartorius überziehen, in Verbindung mit der tiefen Fascie Fächer oder Scheiden, welche genau nach den Muskeln geformt sind; das oberflächliche Blatt der Scheide des M. tensor fasciae fliesst mit dem tiefen an der nämlichen Stelle zusammen, an welcher der Muskel in das tiefe übergeht; das oberflächliche Blatt der Scheide des Sartorius erstreckt sich mit diesem Muskel bis unterhalb des Kniegelenkes. Zu einem ähnlichen, platt comprimirten Fach, in welchem aber die Gefässstämme nur locker eingeschlossen sind, verbindet sich der Theil des oberflächlichen Fas-

---

[1]) *Septum annuli cruralis* Seiler. *Septum ann. crur. interni* Nuhn. *Lame criblée interne* Petrequin.

[2]) *Femoral aperture* Cooper. *Annulus cruralis* Krause.

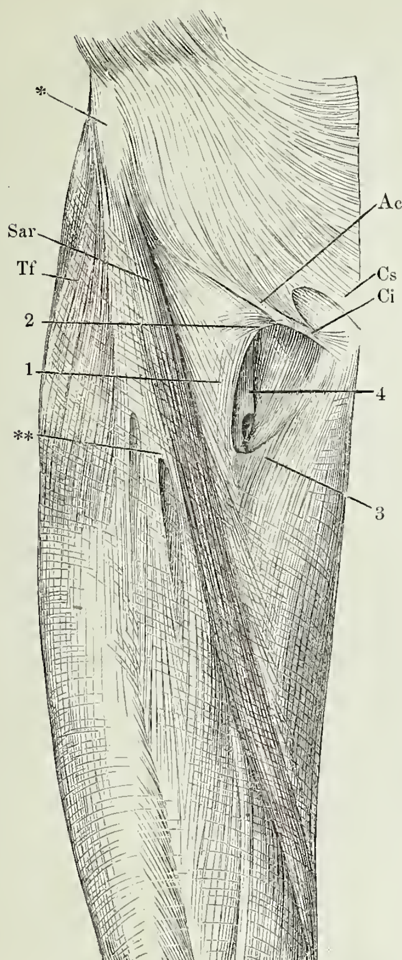
[3]) *Vagina vasorum cruralium. Exfascia transversa* Piragoff.

[4]) *Septum vaginae vas. cruralium* Linhart.

cienblattes[1]), welcher vor den Gefässstämmen niederhängt, mit der tiefen Fascie (Fig. 157). Dies Fach grenzt lateralwärts an die Scheide des Sartorius, medianwärts ist es durch die Anheftung des oberflächlichen Blattes an die Fascia pectinea begrenzt, abwärts, in der Gegend, wo der Sartorius vor den Gefässstämmen des Schenkels vorübergeht, endet es mit einer Oeffnung, welche vollständig von den Gefässstämmen ausgefüllt wird, die an eben dieser Stelle die tiefe Fascie durchbohren, um zwischen die tiefen Muskeln einzudringen. Auf dieses Fach muss der Name Schenkelkanal, *Canalis cruralis*, wenn er überhaupt einen Sinn haben soll, bezogen werden. Der Schenkelkanal ist demnach der Raum zwischen beiden Blättern der Schenkelfascie, in welchem die Gefässstämme abwärts verlaufen, bevor sie sich zwischen die Muskeln vertheilen; er hat eine obere oder Eingangsöffnung, den inneren Schenkelring; die eigentlich entsprechende untere oder Ausgangsöffnung wird, da sie fest um die Gefässe schliesst, nicht weiter beachtet und nicht benannt. Den Namen des äusseren Schenkelringes[1]) hat man dagegen nach Hesselbach einer grossen

Schenkelkanal.

Fig. 157.



Fascie der Vorderfläche des Schenkels, Leisten- und äusserer Schenkelring. * Spina iliaca ant. sup. *Ac* Arcus cruralis. *Cs, Ci* Crus. sup. und inf. des äusseren Leistenringes. *Sar* Oberflächliches Blatt der Scheide des M. sartorius. *Tf* Desgleichen des M. tensor fasciae. 1 Vordere Wand des Schenkelkanals. 2, 3 Oberes, unteres Horn der Incisura falciformis. 4 V. cruralis, die V. saphena maj. dicht an der Einmündungsstelle abgeschnitten.

Aeusserer Schenkelring.

1) Unterer Schenkelbogen Henke.

2) *Orifice antérieur du canal crural* Breschet. *Lacuna externa vasorum cruralium. Saphenous opening* Gay (*On femoral rupture, Lond.* 1848, *p.* 9).

ovalen Lücke in der vorderen Wand des Kanals ertheilt, welche zu Gunsten einer in die Vena cruralis einmündenden Hautvene, der V. saphena, angelegt ist, aber auch den Brüchen, welche durch den inneren Schenkelring in den Schenkelkanal hinabgleiten, den Austritt gestattet. Den grössten Theil des Randes dieser Lücke bildet ein tiefer, halbmond- oder sichelförmiger Ausschnitt, *Incisura falciformis*, des medialen Randes des oberflächlichen Fascienblattes [1]); der Ausschnitt wird zum Ringe vervollständigt durch eine in Gedanken über die Fascia pectinea gezogene, das obere und untere Ende (Horn) des Ausschnittes verbindende Linie (Fig. 156. 157). Die Schärfe des Ausschnittes, die Weite und in geringem Maasse auch die Stellung des äusseren Schenkelringes sind verschieden. Sein längster Durchmesser ist vertical oder mit dem oberen Ende medianwärts geneigt; sein lateraler Rand liegt auf dem lateralen Rande der V. cruralis oder weicht mehr oder weniger lateralwärts zurück, so dass er die Vene und selbst einen Theil der Arterie frei lässt. Oft ist es schwer, den Rand der Incisura falciformis von dem Bindegewebe der Fascia superficialis zu sondern; mit dem oberen Ende geht die Incisur vom unteren Pfeiler des Leistenringes oder von der vorderen Fläche des Gimbernat'schen Bandes, in den meisten Fällen aber von der Fascia pectinea aus, höher oder tiefer, bald medianwärts neben dem Gimbernat'schen Bande, bald unterhalb desselben von der vorderen Fläche des Schenkels [2]). Ist das obere Horn der Inc. falciformis neben dem Gimbernat'schen Bande befestigt, so begrenzt es medialerseits die Oeffnung, aus welcher Schenkelhernien hervortreten; setzt es sich tiefer unten auf der Fascia pectinea fest, so verbirgt sich das Gimbernat'sche Band hinter ihm; das obere Horn der Inc. falcif. bildet alsdann eine erste, das Lig. Gimbernati eine zweite, tiefere Coulisse an der medialen Seite der Hernie; eine dritte, lateralwärts über das Gimbernat'sche Band vorspringende Coulisse stellt nicht selten der Schambein-Ursprung des Lig. inguinale int. laterale (Fig. 156 *iil*) dar. Oft treten alle drei zu einem einfachen Blatte zusammen, indem, wie erwähnt, die Insertion des oberen Horns der Incisura falciformis auf die Vorderfläche des Gimbernat'schen Bandes hinaufrückt und das Lig. inguinale int. laterale sich an seinem Ursprung von der Fascia pectinea mit der Insertion des Gimbernat'schen Bandes an diese Fascie verwebt. Ohne Zweifel kann jede jener Coulissen, je nachdem sie im einzelnen Falle weiter in den Schenkelring vorspringt, die Einschnürung von Brüchen bedingen.

---

[1]) Welches deshalb (nach Allan Burns) *Processus falciformis* genannt wird. Die *Fossa ovalis* aut. entspricht der lateralwärts neben der Incisura falciformis befindlichen Vertiefung.

[2]) Daher schreiben sich die Verwechselungen des Gimbernat'schen Bandes und des sogenannten Processus falciformis. Scarpa's *Lig. triangulare Gimbernati* ist das obere Horn der Incisura falciformis. Ebenso erklärt Seiler das Gimbernat'sche Band für eine Fortsetzung des Proc. falciformis. Der Name *Femoral ligament* bei Hey (Practical observations in Surgery, Lond. 1803, p. 153) bezieht sich auf das obere Horn des Processus falciformis in dem Falle, wo dasselbe den inneren Schenkelring begrenzen hilft. Denselben Fall haben Gay (Erklärung zu Taf. II, *g*) und Nuhn (Heidelb. med. Annal. Bd. XIII, p. 281) im Auge, wenn sie an dem Lig. Gimbernati, zwei Abtheilungen, eine Bauch- und eine Schenkelportion nach Nuhn, unterscheiden.

Wie die Fascia superficialis, indem sie von der Vorderfläche des Unterleibs zum Schenkel niedersteigt, an das Lig. inguinale ext. und den Schenkelbogen angeheftet ist, wurde schon bei der Beschreibung der Bauchmuskeln erörtert; in dem Bindegewebe, welches diese Anheftung vermittelt, verlaufen die Vasa epigastrica superficialia von den Schenkelgefässstämmen aufwärts zur vorderen Fläche der Bauchwand. Unterhalb der Leistenfurche deckt die Fascia superficialis den Theil der Schenkelgefässstämme, der im äusseren Schenkelringe frei liegt, hüllt die Vena saphena und die übrigen durch den Schenkelring eintretenden Gefässe nebst den zahlreichen Saugaderdrüsen dieser Gegend ein und ist von dem Rande der Incisura falciformis, je nach der Schärfe desselben, mehr oder minder leicht zu lösen [1]).

Wegen der Verschiedenheit der Beckenform zeigen die zum Schenkelringe gehörigen Gebilde je nach den Geschlechtern verschiedene Dimensionen. Der Schenkelbogen steigt bei dem Manne etwas steiler mit dem medialen Ende abwärts; der innere Schenkelring ist in weiblichen Körpern weiter, der Schenkelkanal ist ebenfalls weiter, aber kürzer, der äussere Schenkelring liegt daher dem Schenkelbogen näher. Die Entfernung seines oberen Randes vom Schenkelbogen beträgt im Allgemeinen zwischen 7 und 40^{mm}, die Höhe des äusseren Schenkelringes 14 bis 22^{mm}, die Länge des Kanals 14 bis 34^{mm} (Cloquet).

Die Fascie des Oberschenkels [2]) ist am mächtigsten an der vorderen und lateralen Fläche, schwächer an der hinteren Fläche und sehr zart am oberen Theile der medialen; an der vorderen und lateralen Fläche besteht sie aus zwei einander rechtwinkelig kreuzenden Faserlagen, einer äusseren, verticalen, und einer inneren, kreisförmigen, von welchen die letztere die stärkste ist. Eine ansehnliche Verstärkung erhält die Fascie durch die Ausstrahlung der oberflächlichen Schichte der Sehne des M. gluteus maximus, indess sie, entsprechend der Insertion der tiefen Sehnenfasern dieses Muskels an das Schenkelbein, gegen diesen Knochen herangezogen wird, wodurch die besonders beim aufrechten Stehen deutliche Grube an der Seitenfläche der Hinterbacke entsteht (Fig. 158 a. f. S.). Oberschenkel.

Unter den Blättern, welche die Oberschenkelfascie zwischen den Muskeln in die Tiefe sendet, zeichnen sich zwei durch ihre Stärke und durch ihren Zusammenhang mit dem Knochen aus, die *Ligg. intermuscularia laterale* und *mediale* [3]). Indem sie beiderseits hinter der medialen und lateralen Portion des M. vastus sich vorwärts wenden, verschmelzen sie mit deren Sehnen, setzen sich mit ihnen an die betreffende Lippe der Crista femoris an und begrenzen demnach mit einander den Raum, in welchem die Adductoren und Beuger liegen. Zugleich nimmt das Lig. intermusculare

---

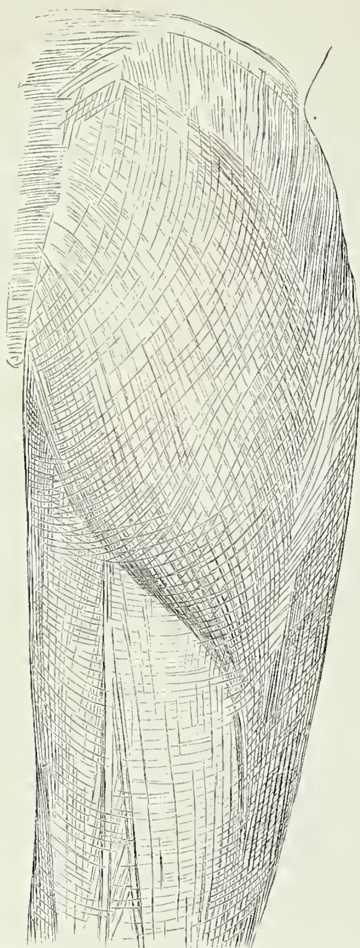
[1]) Der vor dem Schenkelringe ausgespannte Theil der Fascia superficialis, welcher nach Entfernung der Gefässe und Saugaderdrüsen netzförmig durchlöchert erscheint, ist die *Lamina cribrosa* s. *Fascia cribriformis* aut. *Lamina cribrosa fasciae latae* Thomson. *Septum crurale ext.* Petrequin.

[2]) *Fascia lata* aut.

[3]) Günther's *Lig. suspensorium ossis femoris* (Chirurg. Muskellehre, S. 143) ist die Fascie in Verbindung mit dem von der Spina iliaca ant. sup. entspringenden Sehnenblatte, von welchem die Muskelfasern des Tensor fasciae und Gluteus med. abgehen.

mediale an der Bildung des fibrösen Kanals Theil, in welchem die Art. und Vena cruralis mit dem N. saphenus major, nachdem sie den Canalis cruralis verlassen haben, verlaufen. Jener Kanal ist seiner Anlage nach und äusserlich dreiseitig prismatisch (Fig. 138), im Innern aber durch eine dichte Bindegewebslage gleichsam gefüttert und von cylindrischem Lumen. Als hintere Wand desselben dient die Sehne, oben auch noch das Fleisch der Adductoren, und in dieser Wand findet sich auch der Schlitz, durch welchen die Gefässe aus dem Kanale rückwärts aus- und in die Fossa poplitea treten. Laterale Wand ist das Lig. intermusculare, welches, wie erwähnt, hier zugleich Ursprungssehne des Vastus ist. Die mediale und vordere Wand bildet der Theil des tiefen Blattes der Schenkelfascie, welcher vor den Adductoren und hinter dem Sartorius als hintere Wand der Scheide des letzteren hinzieht. Dies Blatt geht nämlich von den Adductoren vor den Gefässen her zum Lig. intermusculare; es verlässt die Adductoren längs des medialen Randes des Gefäss- und Nervenbündels in einer ziemlich geraden verticalen Linie, welche noch auf dem Fleische des Adductor long. und magnus beginnt und auf dem unteren Schenkel des Sehnenbogens des Adductor magnus endet.

Fig. 158.



Oberschenkelfascie, hintere Fläche.

Gegen das Knie verbindet sich die Fascie innig mit den beiden Portionen des Vastus und hängt fest mit dem Bindegewebe, welches deren Bündel sondert, zusammen. Wie die verticalen Fasern der vorderen Fläche, gegen die Mittellinie des Schenkels convergirend, als Verstärkungsschichten der Kniegelenkkapsel, sich an die Tuberosität der Tibia anheften und zum Theil schleifenförmig in einander übergehen, wurde bereits in der Bänderlehre (S. 143) beschrieben. Weiter lateralwärts endet ein Theil der verticalen Fasern der Fascie [1]) an

---

[1]) *Lig. ileo-tibiale* H. Meyer.

einem Höcker der Tibia über dem oberen Tibiofibulargelenke (Fig. 159**). An der hinteren Fläche des Kniegelenkes spannt sich die Fascie von den Beugemuskeln aus quer über die Fossa poplitea und setzt sich abwärts geradezu über die Wadenmuskeln fort (Fig. 160); man muss diesen Theil derselben mit dem Namen eines oberflächlichen Blattes belegen, da ein anderes, tiefes, unter (vor) den Gefässen der Kniekehlengrube mit dem M. popliteus am Oberschenkel entspringt und sich auf (hinter) der tiefen Schichte der Beugemuskeln bis zum Knöchelgelenk erstreckt.

Unterschenkel.

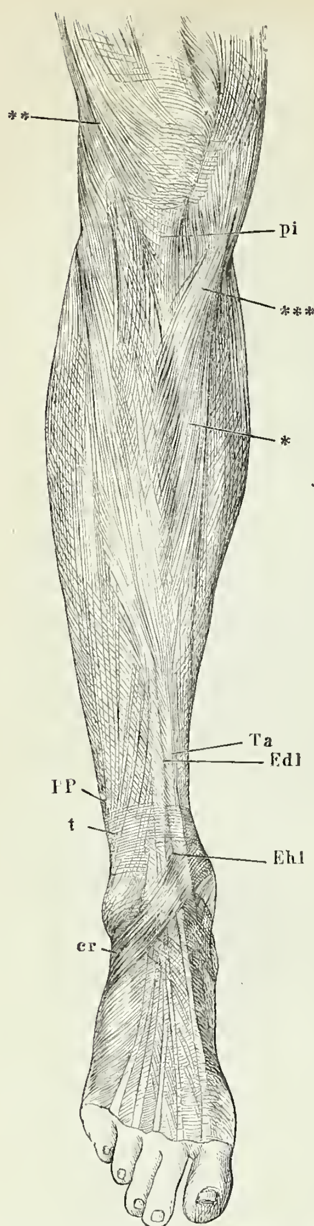
Während so ein grosser Theil der Fascie ohne Unterbrechung vom Ober- auf den Unterschenkel übergeht, treten am Unterschenkel von mehreren Seiten neue Faserzüge hinzu, gewissermaassen zum Ersatz für die in der Umgebung des Kniegelenks abgegebenen. Mit einem starken Fascikel, unter welchem der N. peroneus durchgeht, entspringt die Unterschenkelfascie vom Köpfchen der Fibula. Von der Sehne des Biceps, sowie medialerseits von den Sehnen des Sartorius, Gracilis und Semimembranosus zweigen sich Fasern ab, um sich ab- und rückwärts der oberflächlichen Fascie der Wadengegend beizumischen (Fig. 159). Von der vorderen und hinteren Kante der medialen Fläche der Tibia, an welche die Fascie angewachsen ist, gehen transversale Fasern in dieselbe über; mit der Fibula steht sie durch das Lig. intermusculare fibulare (s. S. 293) in Verbindung. Auch am Unterschenkel ist sie mächtiger auf der Streckseite als auf der Beugeseite.

Beim Uebertritte vom Unterschenkel auf den Fuss vereinigt sich zuvörderst die oberflächliche Fascie der Beugeseite mit der tiefen zu einem einfachen Blatte, indem sie von beiden Rändern der Achillessehne, mit der sie genau zusammenhängt, gerade vorwärts zu den Knöcheln zieht, fest ausgespannt über das fetthaltige Bindegewebe, welches den Raum zwischen der Achillessehne und den Sehnen der tiefen Beuger einerseits, der Fibularmuskeln andererseits erfüllt. Ueber und vor der Rinne des inneren und äusseren Knöchels ist die Fascie an den Knochen angewachsen dadurch, dass eine innere Faserlage sich ansetzt, und unmittelbar darunter neue Faserzüge entspringen. Sie stellen am medialen Knöchel ein fächerförmig vom Knöchel abwärts ausstrahlendes Band dar, das *Lig. laciniatum* [1]), welches mit der hinteren Ecke am Fersenbeine, mit dem vorderen oberen Rande an dem medialen Rand des Schiffbeins befestigt ist, zwischen diesen Anheftungspunkten aber continuirlich an die Fascie der hinteren Fläche des Unterschenkels, der Fusssohle und des Fussrückens sich anschliesst. Das Lig. laciniatum giebt von seiner inneren Fläche zwischen Fersenbein und Knöchel Muskelbündel zum Abductor hallucis ab; es sendet einen Fortsatz in die Tiefe zum unteren Rande der Tibia, welcher von hinten her die Scheide für die Sehnen des M. tibialis post. und flex. dig. comm. long. schliesst. Das vom lateralen Knöchel zutretende Fascikel ist ein stärkeres, aber schmales, plattes, ab- und rückwärts gegen das Fersenbein verlaufendes Band, *Retinaculum peroneorum sup.*, welches mit der Rinne des lateralen Knöchels den Ring, in dem die Fibularmuskeln gleiten, schliesst (vergl. S. 299).

---

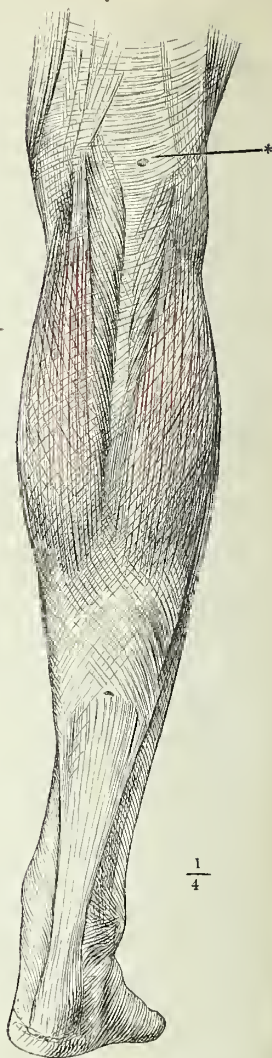
[1]) *Lig. laciniat. tarsi* s. *annulare int.* aut. Inneres Zipfelband.

Fig. 159.



Fascie des Unterschenkels, Vorderseite. *pi* Lig. patellare inf. *Ta* Sehne des M. tibialis ant. *Edl*, *Ehl* Sehne des M. ext. dig. long. und hall. long. *FF* Fibularmuskeln. *t* Lig. transversum. *cr* Lig. cruciat. * Mediale Fläche der Tibia. ** Fasern der Oberschenkelfascie, welche sich an die Tuberosität der Tibia befestigen. *** Ausstrahlung der Sehnen der Mm. sartorius, gracilis und semitendinosus.

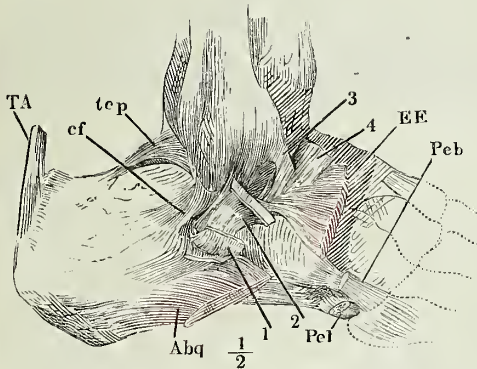
Fig. 160.



Fascie des Unterschenkels, Rückseite. * Eintrittsstelle der Vena saphena parva

Auf der Vorderfläche des Unterschenkels erscheint, noch oberhalb des Knöchels, ein Zug transversaler Fasern wie ein breites oder vielmehr hohes, der Fascie eingewebtes Band, *Lig. transversum cruris* [1]), welches zwischen der vorderen Kante der Tibia und der Vorderfläche und lateralen Kante der Fibula verläuft, um die Fascie über den Sehnen der Streckmuskeln, die sie niederzuhalten hat, zu verstärken (Fig. 159). Einen ähnlichen Dienst leistet ein schmaleres und selbständigeres Band, welches unmittelbar vor dem Knöchelgelenke schräg vorüberzieht und unpassend den Namen eines *Lig. cruciatum cruris* [2]) führt; es hat vielmehr die Form eines λ, bestehend aus einem längeren Schenkel, der vom lateralen Fussrande zum medialen Knöchel reicht, und einem kürzeren Schenkel, der vom medialen Fussrande entspringt und sich an die Mitte des längeren ansetzt (Fig. 159). Richtiger zerlegt man es in einen lateralen Schenkel und in zwei mediale, welche letzteren, der Eine vom Knöchel ab-, der andere vom Fussrande aufsteigend, gegen den medialen convergiren und mit ihm zusammenfliessen. Der laterale Schenkel ist nämlich eine Art Schlinge, in welche die Strecksehnen neben einander eingeschlossen sind; die medialen Schenkel sind platte Retinacula, die das obere Ende dieser Schlinge an den medialen Rand des Unterschenkels und Fusses befestigen. Die Schlinge entsteht mit zwei platten Wurzeln, die den Ursprung der kurzen Zehenstreckmuskeln zwischen sich fassen, einer oberflächlichen (Fig. 161.3.) zwischen dem Ursprunge des Retinaculum peroneorum inf. und dem lateralen Rande der hinteren Gelenkfläche des Fersenbeins, und einer tiefen (Fig. 161. 4.) vom vorderen Rande dieser Gelenkfläche aus dem Sinus tarsi. Medianwärts neben dem Ursprunge des M. extensor hallucis br. zusammentretend, erzeugen diese beiden Wurzeln ein mächtiges Band, dessen Fasern, indem sie wiederholt ∞förmig je in eine oberflächliche und tiefe Lage auseinanderweichen und wieder zusammenfliessen, zwei platte Ringe darstellen, von welchen der erste die Sehnen des M. ext. dig. long. und des M. peron. tertius, der zweite in zwei, durch ein sagittales Septum getrennten

Fig. 161.



Ursprung des Lig. cruciat. am lateralen Knöchel. *tcp* Lig. talo-calcaneum post. *cf* Lig. calcaneo-fibulare. *TA* Tendo Achillis. *Abq* M. abductor dig. quinti. *Pel*, *Peb* Insertionssehnen der Mm. peron. long. u. br. *EE* Kurze Streckmuskeln der Zehen. 1, 2 Retinaculum peron. inf. beide Fächer geöffnet. 3, 4 Oberflächl. und tiefe Wurzel des Lig. cruciat.

---

[1]) *Lig. transv. tibiae. Lig. vaginale cruris s. tibiae.*

[2]) *Lig. cruciatum tarsi. Lig. annulare ant.*

Fächern neben einander die Sehnen des M. ext. hall. long. und des M tibial. ant. einschliesst [1]).

Jenseits des Ringes, durch den die letztgenannte Sehne gleitet, setz sich die Schlinge, wie erwähnt, in die zwei platten medialen Schenkel for von denen der obere, in der Flucht der Schlinge, an den medialen Knöche der untere unter einem spitzen Winkel ab- und zur medialen Fläche de Schiffbeins geht. Die äussere Fläche dieses ganzen Apparates haftet a der Fascie; seine innere Fläche ist durch ein fettreiches Bindegewebe un durch die zum Fussrücken verlaufenden Gefäss- und Nervenstämme von de Kapsel des Knöchelgelenks geschieden (Bdl. Fig. 139) und zu beiden Seite des Gefäss- und Nervenbündels durch zarte sagittale Bindegewebsblätter a die Aussenwand der Gelenkkapsel angeheftet; so dient die Schlinge, inden sie mit der Contraction der Streckmuskeln gehoben wird, zugleich dazu, da Aufspringen der Strecksehnen zu mässigen, den Gefässen Luft zu schaffe und die Kapsel von den articulirenden Flächen der Knochen abzuheben.

Var. Das Lig. cruciatum soll zuweilen vollständig kreuzförmig werden, i dem der am medialen Fussrande entspringende Schenkel sich über die Vereinigung stelle hinweg zum lateralen Knöchel fortsetzt.

Fuss. Auf dem Rücken des Fusses finden sich, wie auf dem Rücken der Hand zwei Fascienblätter, ein oberflächliches, welches die Strecksehnen einwickel und ein tiefes, welches sich von den Mittelfussknochen über die Mm. interosse spannt und Bündeln der letzteren zum Ursprunge dient.

Die Plantarfascie ist ebenfalls im Wesentlichen der Fascie der Hohlhan ähnlich, ebenso aus zwei, jedoch bedeutend mächtigeren Schichten, einer äus seren longitudinalen und einer inneren transversalen, zusammengesetzt, vo welchen die innere erst in der Nähe der Zehengelenke recht zusammen hängend und zwischen den auseinander weichenden Fascikeln der äussere sichtbar wird. Eine dem Fusse eigenthümliche Querfaserschichte liegt a der Ferse auf der Aussenfläche der longitudinalen. Neben der eigentliche mittleren, der Palmarfascie entsprechenden Aponeurose, welche am Fersen beine entspringt und am Ursprunge mit der Sehne des M. flexor digit. brev untrennbar verschmolzen ist [2]), erhält aber am Fusse auch der Ueberzug de M. abductor dig. quinti eine glänzende, sehnige Beschaffenheit und bilde einen lateralen Theil der Plantarfascie, der sich gegen die Mitte der Läng des Fusses verliert [3]). Beide Abtheilungen sind durch eine Furche ge schieden, welche dadurch entsteht, dass von der eigentlichen Plantarfasci Bündel ein- (auf-) wärts zum Lig. calcaneocuboid. und zur Tuberosität de fünften Mittelfussknochens gehen (Fig. 151). Ebenso steht am mediale Fussrande die Plantarfascie zwischen den Sehnen der Beugemuskeln un dem M. abductor hallucis mit Sehnenfasern des M. tibialis posticus un also mittelbar mit Knochen der Fusswurzel in Verbindung (Bdl. Fig. 152 *

Das Verhalten der Fascie an den Zehentarsalgelenken und an de Beugefläche der Zehenphalangen gleicht in allen Punkten dem Verhalte der entsprechenden Theile der oberen Extremität.

---

1) Retzius' *Lig. fundiforme tarsi* (Müll. Arch. 1841, S. 497, Taf. XVII. Fig. 2 entspricht der Wurzel und dem lateralen Fache dieser Schlinge.

2) *Aponeurosis plantaris media* aut.

3) *Aponeurosis plantaris ext.* aut.